بسم الله الرحمن الرحيم

''وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً''

دبلومة تنفيذ لمهندس محترف

''المهندس مدنى – لمهندس معمارى – للمقاولين – لطلبة كليات ومعاهد الهندسة''

مهندس إستشارى: حسن قنديل

إعداد الكتابة والتنسيق *مهندس حازم خلف عبد الرحمن*

المعهد العالى للهندسة بمدينة 6 اكتوبر

اولاً الجسات

الجسات عبارة عن حفر يتم عملها داخل ارض الموقع المراد تنفيذ المنشأ عليه , والغرض منها إستكشاف طبقات التربة ؛ ويتم عملها عن طريق ماكينة حفر الجسات ؛ وقطر الحفرة يكون من 2 الى 2.5 بوصه .... ويتم إستخراج عينة التربة لكل عمق 1 م .

الارض فى مصر عبارة عن طبقات فى نهايتها من اسفل التربة الاساسية التى يتم التأسيس عليها والتى إما تكون :-

1- **تربة رملية** : ولتى يجب التأكد من استمراريتها 10 م لأسفل حتى يتم التأسيس عليها , أو كما يقال (تضُرب بعرق 10 م لأسفل)
2- **حجر جيرى** : وهى عبارة عن ارض متكلسة بتفاعلات كيميائية ، وبعد مرور فترات زمنية كبيرة تتحول الى صخر ؛ وهذه التربة لابد أن (تضُرب بعرق 6 م لأسفل) .
3- **صخر بأنواعه** : لابد ان (تضُرب بعرق 3 م لأسفل) .

عمق الجسة يتم تحديده بناءاً على قرار إستشارى التربة والاساسات حسب المنطقة التى سيتم أخذ الجسة منها ... وبعد الوصول الى التربة الاساسية للابد من الوصول الى (العرق) لمذكورسابقا حتى لا يكون (عرق خادع) .

طبقا للكود فإن عدد الجسات يكون :-

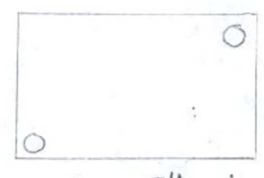
جسة لكل 300 م3 ...ولا يقل عددها عن جستين لو المسطح (100 – 300) م² .

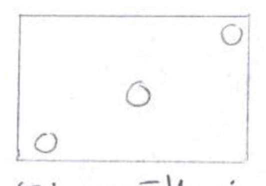
لو قل المسطح عن 100 م3 يتم عمل جسة واحده مع الاسترشاد بجسات المبانى المجاورة .

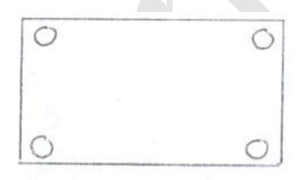
فى المنشأت ذات المسطحات الكبيرة فإن عدد الجسات واحده لكل (300- 500) م² .

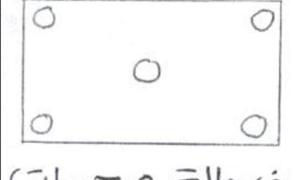
مكان أخذ الجسات من الموقع :-

عدد الجسات يكون 2 (على الاقل) أو اكثر ...ومكان أخذها كالتالى :-


فى حالة بجستين


فى حالة ٣جسات


فى حالة ٤ جسات


فى حالة ٥ جسات

بعد أخذ الجسة يتم ترتيب العينات المستخرجه منها حيث يتم وضع العينة المستخرجه من المتر الاول بجوارها العينة المستخرجه من المتر الثانى ...وهكذا .

يحدد الفنى الذى استخرج العينات مكان أخذ الجسة بدقه .

ملاحظة يمكن تعريف الجسة بأنها طبرغور الارض ...

ملاحظة عند عمل اى منشأ يقوم المعمارى بعمل التصميم ...وبعد ذلك يأتى دور إستشارى التربة والاساسات الذى يحدد وزن المبنى عن طريق المسطح وعدد الادوار ... وعن طريق الجسة يقرر هل تتحمل اجهادات التربة هذه الاحمال أم يقوم بعمل تربة إحلال ومن ثم يحدد نوع الاساسات ... وبعد ذلك يأتى دور المهندس الانشائى .

المسئول عن الجسة

إستشارى التربة والاساسات هو المسئول عن ذلك بأتفاقه مع مقاول الحفر الذى يحضُر العينات لإجراء التجارب عليها ...ولابد من وجود المهندس الاستشارى للإشراف على حفر الجسات .

بعد إجراء التجارب على العينات يقوم الاستشارى بعمل تقرير التربة والذى يحدد

1- نوع الاساسات (منفصلة – مشتركة – لبشة) . 2- منسوب التأسيس . 3- منسوب المياه الجوفيه . 4- جهد التربة .

5- نوع الاسمنت المستخدم . 6- طريقة سند الجوانب للجار فى حالة الاحتياج له (والشائع عمل ذلك بالخوازيق) .

وفى هذه الحالة لابد من تحديد نوع الخازوق ومواصفاته وهل هو من نوع البينتونيت من عدمه (وسيلى شرح ذلك) .

ملاحظة على الاقل لابد من أن تكون القواعد أسفل منسوب سطح الارض ب ½ م لحمايتها من العوامل الجوية ....وحتى لو وقف حمل مركز على القاعدهبعد ردمها (سيارة مثلا) تساعد التربة فى توزيع هذا الحمل المركز حتى لا يؤثر بالسلب على القاعده .

الخرسانة الجاهزة (خرسانة pump) تكلف 350 جنية لكل م^3 من الخرسانة .

فى معظم الاحوال يتم إستخدام الاسمنت البورتلاندى العادى لما فوق الارض أما تحت الارض فيتم إستخدام الاسمنت المقاوم للكبريتات وهذا يوصى به الاستشارى .

قبل حفر الموقع لابد من سند جوانب الحفر وذلك عند النزول تحت منسوب قواعد الجار .. (حتى 1.5 م من وش الارض لا يتم السند لأن ذلك الارتفاع مسنود من الجار ، وإذا كان الجار عامل بدروم يتم السند أسفل البدروم) .

ملاحظة هامة معظم المكاتب الاستشارية لا تقوم بعمل جسات وتقوم بعمل تقرير التربة (copy – past) من تقارير قديمة .

<u>صفر الجسة والصفر المعمارى :-</u>

عند قياس عمق الجسة فإنه لابد من وجود صفر يتم بدء القياس منه ؛ وعند عمل الجسات يتم إعتبار منسوب الارض الطبيعية للجسة الاولى هو صفر الجسة ويتم قياس باقى الجسات منه ... وللتسهيل فى القياس يتم ربط صفر الجسة بالصفر المعمارى .

الصفر المعمارى : هو منسوب الرصيف ويعلو عن الاسفلت ب 20 سم والذى يدل عليه غرف التفتيش والقاعدة الخرسانية المعمولة فى أسفل اعمدة الإنارة حيث أن منسوب ذلك يمثل الصفر المعمارى . (الصفر المعمارى = منسوب الرصيف أو غرف التفتيش + 20 سم = منسوب القاعدة لأعمدة الإنارة) .

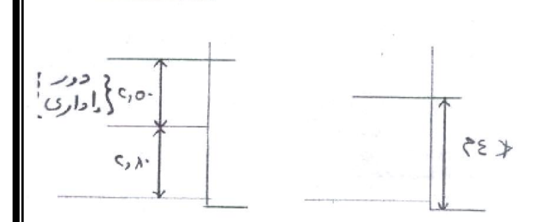
يتم ربط صفر الجسة بالصفر المعمارى عن طريق معرفة الفرق بينهما وإضافة ذلك الفرق على طول الجسة المراد تنفيذها ... فلو كان منسوب الارض الطبيعية ينخفض عن منسوب الصفر المعمارى (للجسة الاولى) بمسافة قدرها 30 سم مثلا وكان عمق الجسة المطلوب 14 م من صفر الجسة فإنه يتم تنفيذه 14,3 من الصفر المعمارى .

ملاحظة فى الاسكندرية تكلف الجسة (30جنيه ± 5) / م وقد يختلف هذا الرقم من مكان لاخر وفى سموحة يكون عمق الجسة فى حدود(40 م) .

يتم عمل الجسات أسفل المساحة التى سيتم عمل البناء عليها فقط فلو هناك مساحة فيلا 2500 م2 والمساحة التى سيتم بنائها 500 م2 يتم عمل الجسات أسفل هذه المساحة فقط وباقى المساحة تتُرك فارغة لزراعتها أشجار أو للتهوية ولا يتم عمل جسات تحتها .

معلومات معمارية على السريع وشوية تخطيط معمارى :-

عرض الشارع يتم قياسة من الجدار للجدار وليس من الرصيف للرصيف وبروز البلكونة يكون 10% من عرض الشارع بحد اقصى 1,20 م .



ارتفاع المبنى 1,5 من عرض الشارع ؛ ولو يطل على شارعين تأخذ الاكبر .. أقل ارتفاع بين بروز البلكونة ومنسوب الشارع هو 4 م ؛ واذا لم يكن هناك بروز للبلكونة فأنه من الممكن عمل إرتفاع الدور الارضى بأقل ارتفاع مسموح وهو 2,0

(حيث يقاس الارتفاع من وش البلاطة السفلية الى بطنية البلاطة العلوية) وفوقه من الممكن عمل دور إدارى إرتفاعه 2,5 م ويسمى دور مسروق او ميزانية وهو الذى يتم عمل بروز للبلكونة فيه .

يتم فتح الحمامات والمطابخ على مناور تسمى مناور الخدمات وهو تختلف عن المناور السكنية التى تستخدم لتهوية المبنى وأقل عرض للمنور هو 2,5 م ...

ملاحظة لو هناك جار لميدان فأنه يتم عمل شطف فى ناحية المبنى المطلة على الميدان – كما هو موضح حتى يسهل عمل الميدان .

<u>تقرير التربة :-</u>

يقوم بعمله المهندس الاستشارى بناءاً على الجسات ، وهو عبارة عن ديباجة مكررة فى كل التقارير ويحتوى على العديد من الصفحات وما يهمنى فيه هو إسم المالك والموقع والمشروع .. ولكن اهم شئ هو التوصيات والاقتراحات والتى تكون فى آخر صفحة .

تربة الإحلال تكون محددة فى تقرير التربة وتكون رمل أو خليط بين الرمل والزلط .

الإستشارى يحدد طريقة سند جوانب الحفر ..

لو فيه مياه جوفية فى الموقع لابد من إستعمال خوازيق بينتونيت لسند الجوانب .

يتم عمل سواند للشوارع حتى لو كان عرض الشارع صغير فى حدود 2,5 م

من حق المقاول أو المُنفذ ان يعيد الجسات مرة أخرى إذا لاحظ وجود إختلاف بين الواقع وتقرير التربة ؛ وفى الشغل الذى فيه مناقصات تكون الجسات التأكيدية على حساب المقاول .

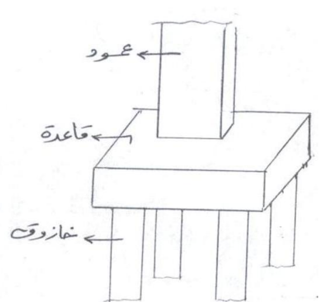
ملاحظة إذا كانت واجهة المبنى تطل على شارع مائل بدرجة معينة فإن ال 4 م (وهى اقل مسافة بين الشارع وبروز البلكونة أو البرج " الشكمة ") يتم قياسها فى منتصف الواجهة ، وإذا كان هناك بدروم يتم قياس هذا الارتفاع من ناحية المبنى التى فيها المنسوب الاعلى للطريق .

فى القانون لايتم هدم مبنى مسكون حتى لو كان مخالف ؛ ولو هناك أكثر من دور مخالف والعلوى مسكون فأن ما تحته يكون محمى من الهدم ايضا .

فى الشغل الخاص للمهندس المشرف على تنفيذ المبنى 10% من مجموع المصروفات التى يتكلفها تنفيذ المبنى .

عند عمل الجسات ووجد ان طبقات التأسيس تقع على اعماق كبيرة فإننا بدلاً من حفر ذلك العمق كله وعمل تربة إحلال نلجأ الى ما يسمى الخوازيق .....

<u>ثانياً الخوازيق Piles</u>



الخازوق عبارة عن نوع من الاساسات ينقل حمل المبنى الى التربة الصالحة للتأسيس ويسمى فى السوق (عمود) .

أنواع الخوازيق من حيث الوظيفة :-

1- **<u>خازوق عامل (قلب)</u>** :- وهو الذى يتحمل حمل المبنى وينقله الى تربة التأسيس .

2- **خازوق ساند** :- ليس له علاقة بالمبنى وإنما علاقته بالمبنى المجاور ... وفى بعض الاحيان يتم تشغيله كخازوق عامل .

ملاحظة هامة بناءاً على حمل الخازوق التشغيلى المحدد عن طريق الاستشارى ... يحدد الانشائى عدد الخوازيق .

أنواع الخوازيق من الناحية التصميمية :-

1- **خازوق إرتكاز** :- وهو الذى يصل الى تربة التأسيس (معظم الشغل علية) .

2- **خازوق إحتكاك** :- وهو الذى لا يصل كعبة الى تربة التأسيس ويستخدم فى حالة المبانى الصغيرة او للاسوار ويسمى short pile (نادر الستخدام)

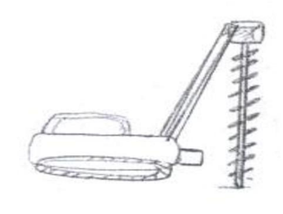
أنواع الخوازيق من حيث التنفيذ :-

الخوازيق تكون منفذه بأحدى الوسائل الآتية :-

1- **عن طريق ماكينة حفر يدوية وتسمى ستراوس .** 2- **عن طريق ماكينة حفر نصف ميكانيكية .**

3- **عن طريق ماكينة حفر وتفريغ اثناء الصب (حفر بريمى وتسمى C.F.A) .وفيما يلى شرح لكيفية تنفيذ الخازوق بالماكينات المذكورة .....**

ماكينة C.F.A :-



الماكينة عبارة عن Tower مثل قضيب المصعد فى نهايته من أعلى يوجد موتور يسمى Rotary عن طريقة يتم التحكم فى سرعة دوران البريمة المتصلة به والتى تستخدم فى عملية الحفر عند دورانه ....ولأن البريمة مثبته من اعلى فقط فإنه للحد من حركتها اثناء تحرك الماكينة يوجد بمقدمة المكينة صندوق يتم تثبيت البريمه به .

البريمة عبارة عن ماسورة مجوفه ملفوف حولها ريش صلب (وهى التى تقوم بعملية الحفر عند دوران البريمة عن طريق الروتارى) ... وهذه الماسورة مسدودة فى نهايتها من أسفل بطبة كبس وليس قلاووظ (وفيما يلى سنعرف سبب ذلك ؛ وفى نهاية البريمة يوجد ميزان زمبة (وظيفته التسامت – كما يلى) .

تكلفة ماكينة C.F.A حوالى من 2 الى 2,5 مليون جنيه ، وتقوم بعمل (15 - 20) خازوق فى اليوم ... ويكلف الخازوق المعمول بها (30-35) جنيه لكل متر طولى منه .

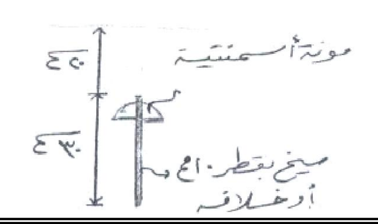
ملاحظة يتكون الخازوق من خرسانة عادية يتم صبها اولاً كما سيلى – وقفص حديدى ومكونات القفص الحديدى كالآتى :-

1- أسياخ طولية ولا تكون بطول الخازوق ... فلو كان الخازوق بعمق 20 م مثلا فإن طول هذه الاسياخ قد يكون 12 م مثلا ويُحدد ذلك بناءً على طبقات التربة الضعيفة .

2- كانة داخلية مدورة تكرر كل 1,5 م يتم لحام الحديد الطولى حولها من الخارج وقطرها لا يقل عن 16 مم (وهذه هى الحالة الوحيدة المسموح بإستخدام اللحام فيها) .

ملاحظة غير مسموح بإستخدام 2 كانة Ø 8 مم بدلا من الكانة Ø 16 مم .

3- كانة حلزونية يتم عملها خارج حديد التسليح الطولى (حوله) وتكون Ø 8 مم وخطوتها تكون (10سم – 15سم – 20سم) أو خلاف ذلك ...



يتم المحاسبة على الخازوق بالمتر الطولى مقابل كل الصنعه فى الموقع دون الخامات فالمالك يقوم بشراء الخامات ومقاول الخوازيق يحضر الماكينة والنجارين والحدادين .... الخ وفى الغالب المتر الطولى يتم المحاسبة عليه ب (30- 35) جنيه ...

قبل مجئ ماكينة **C.F.A** فإننا نقوم بتحديد مكان الخوازيق بدقة عن طريق جهاز Total Station ؛ وفى بعض الاحيان تُرسل الشركة المسئوله عن ماكينة فنى او مهندس لإستكشاف الموقع ومعرفة مداخلة وهل هى كافية لدخول الماكينة أم لا , ولمعرفة هل تتحمل طبقات التربة الماكينة أم لا ...وقد يُطلب عمل طبقة من تربة زلطية (دقشوم) على مسطح الموقع بسمك 20 سم

أو اكثر حتى يُتسنى للماكينة الوقوف على الارض بأمان .

طريقة تحديد محاور الخوازيق :-

بعج تحديد مكان الخازوق ب Total Station يتم إحضار قطعه من سيخ حديد بطول (30-50) سم (ويمكن الاستفاده من قطع الحديد المتبقية من عمل القفص الحديدى فى ذلك) ويتم دق هذا السيخ فى مكان الخازوق ونستمر فى دقه حتى ينخفض عن سطح الارض بعمق 20 سم ويتم الردم على السيخ ... وللتسهيل فى جمعه بعد ذلك يتم تغطية رأسه بمونه أسمنتية مع إظهار جزء قدره 2 سم تقريبا فوق هذه المونة من السيخ كذلك يُفضل الردم فوقه بإستخدام الرمال .... ويُفضل تمييز او سيخ تم عمله بعلامة مميزه على حائط الجار مثلا أو خلافة للتسهيل فى إيجاد باقى الاسياخ بعد ذلك .

<u>ملاحظة هامة</u> قبل الردم على السيخ يتم وضع كيس به ورقه صغيرة تحتوى على بيانات الخازوق الذى سيتم تنفيذه فى هذا المكان مثل رقم الخازوق وقطره وتسليحه ....الخ

هناك شركات لحفر الخوازيق تقوم بارسال جهاز Total Station مع ماكينة الحفر .

جهاز Total Station يكلف 50 الف جنية ويتم محاسبته بالنقطة حيث أن كل نقطة تكلف (5 – 7) جنيه وأقل سعر لإحضارة 500 جنية حتى لو حدد نقطتين فقط .

من المهم قراءة الملاحظات المكتوبة على لوحات التنفيذ جيداً ...ولابد من معرفة تشوين المؤن فى الموقع من رمل وأسمنت ...حتى لا يتعطل الشغل ...وعند بدية التنفيذ لابد من مطابقة إتجاه اللوحات الانشائية مع المعمارية .

ملاحظة اى حسابات موقعية يُفضل تجهيزها من اليوم السابق حتى لا يحدث اخطاء اثناء حسابها بالموقع .

بعد تحديد أماكن كل الخوازيق كما سبق والتأكد من سماحية الموقع من إحضار ماكينة الحفر ؛ تأتى ماكينة C.F.A وتتحرك ناحية الخازوق المطلوب حفره ويقوم عامل بالحفر حتى يظهر السيخ الموضوع سابقا ويقوم فنى الماكينة بضبط محور البريمة مع السيخ كالآتى :

طريقة التأكيس فى ماكينة C.F.A :-

يقوم الفنى بتحريك البريمة حتى يتم تسامت الزمبة مع السيخ (وهناك سماحية فى حدود 20 سم) ثم يبدأ الحفر (يجب التأكد من قطر الخازوق = قطر البريمة (وفى الغالب يكون 50 سم) .

عن طريق الروتارى يتم دوران البريمة والتى تكون مسدودة من أسفل ويخرج ناتج الحفر بين الريش ، وبعد الوصول الى عمق الخازوق المطلوب يبدأ الصب ...

طريقة الصب :-

عند إحضار ماكينة **C.F.A** يتم إحضار Pump يستخدم فى الصب وهو عبارة عن وعاء كبير تُوضع به الخرسانة متصل به خط ثابت عن طريق جزء يشبه البستم ، ويتم مرور الخرسانة فى الخط الثابت عن طريق دفعات يتم ضخها عن طريق البستم.....

بعد نهاية حفر عمق الخازوق المطلوب يتم توصيل الخط الثابت فى أعلى البريمة ويتم ضخ الحرسانة عن طريق البستم فتدفع الخرسانة الطبه الموجودة فى نهاية البريمة والنتصلة بسلسلة حتى يتم إخراجها مرة اخرى ...وبمعرفة كمية الخرسنة المضخوخة فى البريمة نعرف عمق الخازوق الذى تم صبه ، حيث كمية الخرسانة = ط * نق^2 *العمق ... وأثناء الصب يتم إخراج البريمة جزء جزء مع التأكد من أن البريمة من اسفل موجودة داخل خرسانة حتى لا تنهال أتربة داخل الخرسانة ، وهكذا حتى يتم صب الخازوق .

عن طريق معرفة عمق الخازوق وقطره نعرف كمية الخرسانة التى يحتاجها الخازوق حتى يتم صبه (ويجب أن يأخذ هذه الكمية او اكثر إذا كان هناك فجوات متصلة بالخازوق) وبمعرفة كمية الخرسانة التى يتم ضخها فى الدفعة الواحدة من البستم يتم معرفة عدد الدفعات المطلوبة لملء الخازوق .....ويمكن معرفة الكمية التى يتم ضخها فى الدفعهة الواحده كالآتى :-

1- فك الخط الثابت وعمل دفعه وتكعيبها فى أى إناء منتظم .

2- تكعيب الصندوق الذى تدخل فيه الخرسانة قبل ضخها فى الخط الثابت .

الآن عرفنا كيفية صب الخازوق ......ولكن لى اى منسوب يتم الصب ؟

ينص الكود على أن الخازوق يجب أن يخترق القاعدة العاجية بكامل سمكها ويخترق القاعده المسلحه بعمق 10 سم ثم تستمر أشاير بإرتفاع 1 م لذا فإنه يجب الحفر على مرتين ....أول مره حتى منسوب قمة الاشاير ثم يتم صب الخوازيق ؛ ثم يعاد حفر ما بين الخوازيق حتى منسوب التأسيس ....فمثلا لو مكان منسوب التأسيس (- 4 م) فإنه يتم عمل حفر جزئى حتى منسوب (- 4 + عمق العادية + 10سم + 1 م) بكامل مسطح الموقع ......ثم نقوم بإحضار ماكينة حفر الخوازيق C.F.A وتقوم بالحفر والصب كما سبق .

بعد مرور 28 يوم يتم الحفر حتى منسوب (- 4) لإجزاء التربة التى بين الخوازيق عن طريق اللودر الصغير والعمال ...

متى يتم وضع القفص الحديدي ؟

يتم وضع القفص الحديدي بعد نهاية الصب مباشرة حيث يتم رفعه بالماكينة وإدخاله فى مكان الخازوق الذى تم صبه ونستخدم الهزاز فى ذلك حيث تم رفع الهزاز بالماكينة وتحريكة حتى يقع فوق القفص الحديدى الداخل نصفه تقريبا فى الخازوق ويُشغل الهزاز ليسمح بالقفص بالدخول فى الخازوق ... ولا يسمح بإستخدام اللودر لإنزال القفص الحديدى لأنه سؤدى الى تفكيك الكانات ويجب الحذر عند إنزال القفص الحديدى حتى لا يتم الإنزلاق داخل الخرسانة الموجودة فى الخازوق .

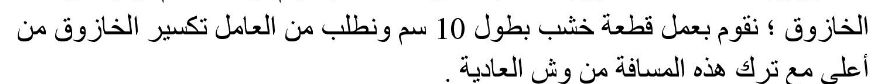
الحفر الجزئى :-

عرفنا كيفية حساب منسوب الحفر الجزئى ، وعند عمل حفر جزئى لابد من ترك جزء تُرابى يربط بين منسوبة ومنسوب الارض (Ramb مصعد) حتى يتم صعود ونزول المعدات والماكينات علية ...وعند عمل الخوازيق فى باقى مسطح الموقع يتم نقل هذا المصعد باللودرالى مكان آخر ليسمح لماكينة C.F.A بعمل الخوازيق فى المكان الاول للمصعد .

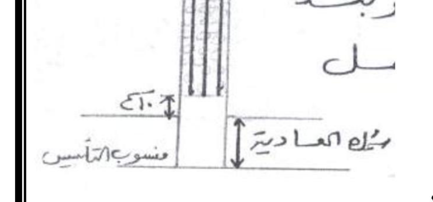
يجب التأكد من أن تربة منسوب الحفر الجزئى قادرة على تحمل ماكينة **C.F.A** والمعدات عن طريق الاستشارى ... وفى أغلب الحالات نجدها ضعيفة ولا تتحمل ...**فماذا نفعل ؟**

فى هذه الخالة نضطر الى حفر الخازوق من وش الارض دون عمل حفر جزئى حتى نهاية عمق الخازوق ؛ وفى كل الاحوال يجب التأكد من الوصول الى تربة التأسيس عن طريق خروج تربة رملية من الخازوق ؛ وبنفس الاسلوب السابق يتم صب الخازوق حتى وش الارض ويتم وضع القفص الحديدى وإدخاله حتى تكون قمته مع منسوب وش الارض بإستخدام الاسلوب السابق ذكره بالهزاز ...ويجب دخول القفص الحديدي حتى منسوب سطح الحفر الجزئى ويتم ذلك عن طريق إستخدام ماسورة حديد لها شفة يتم وضعها أعلى القفص الحديدى ووضع الهزاز عليها ليدفعها مسافة معينة حتى يكون وش القفص الحديدى مع منسوب الحفر الجزئى .

بعد صب الخازوق ووضع القفص الحديدى ...والخفر حتى منسوب التأسيس .. يتم تكسير الخرسانة بعمق 1 م من اعلى لإظهار الاشاير ويُفضل عمل التكسير بعد صب الخرسانة العادية ليتم ترك 10سم فوقها من



الخازوق ؛ نقوم بعمل قطعة خشب بطول 10 سم ونطلب من العامل تكسير الخازوق من أعلى مع ترك هذه المسافة من وش العادية .



يتم التكسير من أعلى بالازميل او الهلتى وليس من جانب الخازوق ، ممنوع التكسير بالحفار او اللودر ، وممنوع السماح بقطاع الاشاير ، ولأن الحديد المشرشر لا يجب ثنيه يُفضل عمل الاشاير حديد املس ووصلها مع حديد الخازوق بمسافة رباط حتى عند التكسير يتم ثنيها ؛ لأن الحديد الاملس لا يتأثر بالثنى مثل المشرشر ، مع تعويض الاقطار كما سيلى .

بعد تكسير الخازوق وبقاء الاشاير يتبقى 10سم ظاهرة من الخوازيق فوق الخرسانة العادية ؛ يُفضل وليس شرطا تسوية سطح 10 سم من اعلى بالجراوت او الاسمنت .

ملاحظة إذا كان سمك القاعدة المسلحة او اللبشة أقل من طول الاشاير لا نقوم بقطع إرتفاع الاشاير الزائد بل نقوم بثنى الحديد مثل زهرة اللوتس .

إذا لم نتمكن مت عمل حفر جزئى حتى المنسوب الذى تظهر به الاشاير فممكن عمل حفر جزئى على عمق أقل حسب طبقات التربة (يُرجع فى ذلك الاستشارى) وعند عمل اى حفر لابد من إحضار عربات لتنقل مخلفات الحفر حتى لا تتراكم فى الموقع ، وهناك عربات ضخمه تنقل هذه المخلفات ولا يسمح لها بالعمل نهارا حتى لا يتعطل المرور وهناك عربات صغيرة يسمح لها بالعمل نهارا .

ملاحظة إذا كان طول الخازوق المطلوب 20 م مثلا وكان هناك بدروم 4 م فإنه يتم تنفيذ الخازوق بطول 16 م لأننا سنصل الى تربة التأسيس ويتم مراجعة ذلك مع الانشائى .

لابد من تجهيز أقفاص الحديد الكافية قبل حضور ماكينة **C.F.A** حتى لا يتعطل الشغل . عند الحفر بماكينة C.F.A يتم ترك مسافة 1,5 م من عمق البريمة أعلى سطح الارض للحفاظ على الروتارى.... وطول البريمة الموجوده فى السوق 24 م (عبارة عن وصلات كل وصلة بطول (3,5 – 4 – 5) م ويمكن زيادته - إذاكان العمق المطلوب للخازوق أكبر من ذلك - عن طريق رفع Tower الحامل للبريمة وهذا مكلف .

إذا كان طول البريمة 26 م مثلا وكان عمق الخازوق المطلوب 18 م مثلا فإنن نقوم بتعليم البريمة على مسافة 8 م من الروتارى بخيط مثلا ليتم دخول البريمة فى الارض حتى هذه العلامة .

ملاحظة لابد من دخول الخازوق فى الارض بمسافة قدرها 2,5 من قطره على الاقل . عند الحفر ب **C.F.A** وتم الوصول الى العمق المقرر للخازوق ولم يتم خروج رمل أو كانت كمية الخرسانة المصبوبة أقل من المطلوب للخازوق فإنه يعاد حفر هذا الخازوق – يتم الحفر على الخرسانى المصبوبة – حتى يُنفذ المطلوب بدقه .

فى الموقع الواحد قد يكون فى أكثر من نموذج للخازوق لذا يتم تنفيذ النموذج الاول كاملا وتُركب البريمة الاخرى للنموذج الثانى ويُنفذ كاملا ...وهكذا .

ماكينة **C.F.A** لا تقوم بعمل الخوازيق بالترتيب حفاظا على التربة لذا يُفضل ان يكون مع المهندس المنفذ ورقة مرسوم عليها الخوازيق ليقوم بالتعليم على الخازوق الذى تم تنفيذه ...... ويُفضل كتابة اى ملاحظات حدثت عند صب اى خازوق مع كتابة رقم الخازوق للإستفادة منها فيما بعد.

ملاحظة جميع الخوازيق يتم صبها فى الموقع .... أما الخوازيق سابقة الصب فقد تم منعها والتى يطلق عليها (فيبرو) .... ويتم حفر الخازوق وصبه فى ⅓ ساعه تقريبا . لا نحتاج سواند عند إستخدام ماكينة C.F.A لأن الحفر والصب يتم فى نفس الوقت .

بعج تنفيذ جميع الخوازيق يتم إحضار فنى Total Station وبالراجع يتم تحديد محاور الخوازيق المنفذه وذلك يسمى (as built) أى كما تم تنفيذه ؛ ونقارن هذه المحاور بالمحاور الاصلية ، وإذا كان هنك إختلاف نرجع للإستشارى والذى غالبا ما يقوم بتزويد كمية الحديد 10% وتزويد عمق الخرسانة 10% ....ويجب جعل هامة الخوازيق بارزة عن أقرب خازوق بمسافة قدرها ½ قطر الخازوق كما فى الكود .

ملاحظة فى اللوحات التى أساساتها عبارة عن لبشة نجد أن الخوازيق موزعه بإنتظام .

بعد تنفيذ الخوازيق جمعيها وللتأكد من سلامتها يتم عمل تجربتين هما :-

1- تجربة *Ultrasonic* :- ويتم عملها على 25% من عدد الخوازيق كما ينص الكود ويتم عمله فى أى وقت على الخوازيق المشكوك فيها - والتى تم كتابة الملاحظات عليها وتكلفة التجربة على الخازوق الواحد 10 جنية.

2- تجربة التحميل :- ويتم عملها على 1% من عدد الخوازيق (لكل 100 خازوق يتم عمل تجربة على خازوق واحد وكذلك كسر المائة تجربة) ؛ وفى هذه التجربة يتم التحميل بحمل التجربة وهو 1,5 من حمل التشغيل المحدد عن طريق الاستشارى ، ويتم عمل هذه التجربة بعد مرور 28 يوم من صب الخازوق .

ملاحظة إذا حدث ووجد أن الخوازيق غير سليم فإنه يتم عمل خازوق بجواره ويُرجع للإستشارى لتغيير القاعده .

ماكينة **C.F.A** تقوم بعمل افضل خازوق فى السوق ولكن لا نستطيع استخدامها فى بعض الاحيان مثل :-

1- فى حالة المواقع الصغيرة . 2- فى حالة عمل الخوازيق الساندة .

لذا نضطر الى إستخدام ماكينات اخرى .... وفيما يلى شرح لذلك :-

ماكينة ستراوس (ماكينة الحفر اليدوى) :-

هذه الماكينة عبارة عن ثلاث مواسير متصلين من أعلى (مثل سنام الجمل) موصل بها بكره تمر عليها سلسلة متصلة بمنفلة من ناحية وبلف يُستخدم فى الحفر من الناحية الاخرى ... هذا البلف عبارة عن ماسورة بطول 1,5 م تقريبا مجوفة ومقوسه من اسفل وحادة تُستخدم فى الحفر وبها شقين طوليين من الجوانب ، يربط السلسلة (Weir) بالبلف أو ماسورة الحفر عن طريق ماسورة رأسية يتم تثبيت ماسورة أفقية بها يلفها العمال ، ويتم تثقيل وزن البلف بركوب أحد العمال عليه ، ويستمر العمال فى اللف حتى ينغرز البلف كاملا فى الارض ، ومن ثم يتم سحبة بالمنفله ، ويتم إفراغ التربة الخارجة من البلف بالاستعانة بالشقين الطوليين .

طريقة التأكيس لهذه الماكينة :-

عنج إستخدم ماكينة ستراوس ليس شرطا تحديد كل محاور الخوازيق قبل البدء فى العمل وإنما يتم تحديد محور الخازوق الذى سيتم عمله فى اليوم السابق .

بعد إظهار السيخ الذى يحدد مكان الخازوق بحفر ال 20 سم التى فوقه يتم رفع الماكينة وجعلها حول السيخ بجعل أرجلها الثلاثة تحيط بالسيخ ويتم إنزال البلف عن طريق المنفله ونرى هل ينطبق البلف على السيخ أم لا ؛ فإن انطبق خير وبركة وإلا يتم تحريك الارجل حتى ينطبق البلف على السيخ . عند استخدام ماكينة ستراوس فإننا نحتاج الى سند جوانب الحفر بإستخدام مواسير ذات قطر داخلى ويساوى قطر الخازوق – ولابد من التأكد من ذلك – أثناء الحفر إذا كانت التربة صلبة فإنه يتم إضافة ماء لتطريتها .

ماسورة السند عبارة عم وصلات كل وصلة من 2,5 الى 3 م يتم ربطها ببعضها عن طريق قلاووظ ..... وتُستخدم فى سند اى جزء تم حفره من الخازوق ...ويجب أن تنزل المواسير الساندة بكامل طول الخازوق ويتم إخراج هذه المواسير بعد صب الخازوق ويجب الاتفاق مع المقاول على إحضار هذه المواسير .

ملاحظة تعود على إعطاء المواصفات للنجار او الحداد البناء .... الخ ولا يسمح بالشغل اليدوى ولا تحاول الاحتكاك مع العمال وتعامل مع المقاول المسئول عنهم .

طريقة الحفر بالستراوس طريقة بدائية لذا فإن عدد الخوازيق التى يتم تنفيذها بها أكبر من عدد الخوازيق التى تنفيذها ب C.F.A ... فالخازوق المعمول ب **C.F.A** يتحمل 150 طن لكن المنفذ بالستراوس يتحمل فى حدود 30 طن ؛ وفى نفس الموقع لا يتم الموقع عمل بعض الخوازيق (العاملة) ب C.F.A والبعض الاخر بالستراوس .

يجب التأكد من الوصول الى التربة التأسيس عن طريق خروج الرمل ...

ملاحظة أقصى عمق من الممكن عملة بالستراوس 15 م وأكثر من ذلك صعب .

طريقة قياس عمق الخازوق :-

الطريقة المعتمده فى ذلك هى إستخدام شريط القياس القماش (الكتان) (مع أنه غير مستخدم فى باقى القياسات) حيث يتم تعليق ثقل به (طوب أو حجر) وإنزاله فى الخازوق حتى نهايته وقد يلجأ المقاول الى السرقه فى قياس هذا العمل كالآتى :-

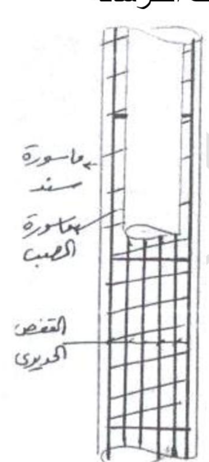
1- قطع طول معين من شريط القياس الكتانى (مثلا من بداية المتر الخامس حتى المتر العاشر) وبذلك إذا تم قياس عمق 15 م بهذ الشريط يكون العمق الفعلى 10 م ؛ فيجب ملاحظة الشريط وإحضار الشريط مع المهندس المنفذ .

2- يقوم العامل الذى سيقيس العمق بلف جزء من الشريط حول الثقل بحيث يكون صفر الشريط هو المتر الرابع مثلا ويربط ذلك بسلك رباط بطريقة معينة بحيث لا يتم فكها إذا تم إنزال الشريط بليونة . وبعد القياس يرفع العامل الشريط بجذبه تجعل سلك الرباط يفك فينفرد شريط القياس ، لذا يجب على المهندس المنفذ إنزال الشريط بنفسة وإحضار وشريط خاص به .

ملاحظة فى الشغل مع المقاولين ونلاحظ أنهم ينفذون المواصفات فى أول أيام للشغل ، ثم يقوموا بالتلاعب لذا يجب متابعة العمل اولا بأول .

من اخطر ما يكون عند صب الخوزيق المعموله بالستراوس هو مقابلة المياه الجوفية لأنه عند الصب يتم عمل غسيل الخرسانة فتنفصل حبيبات الزلط عن الاسمنت وللتغلب على هذه المشكلة فأننا نستخدم بلف الماء .

بلف الماء عبارة عن ماسورة مغلقة من أسفل بباب مسموح له بالفتح الى الداخل فقط حيث يتم إنزاله فى بئر الخازوق المحتوى على المياة الجوفية فيدفع الماء الباب ويدخل فى الماسورة ؛ وعند رفع الماسورة ينغلق الباب فتخرج الماسورة مملوءة بالماء ويتم التخلص من ذلك الماء ويتم صب الخازوق ولأن عمق الخازوق يكون كبير فإنه يحدث إنفصال حبيبى لحبيبات الخرسانة ...وللتغلب على هذه المشكلة نستخدم ماسورة الصب .



ملاحظة الغطاء الخرسانى للاجزاء التى أسفل سطح الارض من (5 – 7) سم

لو القطاع الخرسانى مغمور فى الماء أو غير مغمور فى الماء يكون cover = 5 سم .

لو القطاع الخرسانى معرض للماء يكون cover 7 سم .

يتم إدخال القفص الحديدى فى الخازوق أثناء الشغل بعد ملء الجزء الزائد عن طولة بخرسانة عادية (عكس النوع السابق)

(سن مدبب)

نعود الى ماسورة الصب والتى هى عبارة عن ماسورة بقطر 20 سم تُستخدم فى صب الخرسانة داخل المواسير الساندة وتكون بطول الخازوق واثناء الصب يتم إدخال القفص الحديدي بحيث يكون خارج ماسورة الصب وداخل مواسير السند لذا لا يتم عمل القفص الحديدي بسن مدبب حتى يحقق ما سبق .

ملاحظة   فى حالة إستخدام ماكينة **C.F.A** من الممكن عمل القفص الحديدي مدببا - كما هو وارد فى الكود – لأنه يتم إدخاله بعد انتهاء عملية الصب .

حتى يتم وضع القفص الحديدى خارج ماسورة الصب لابد وأن يكون قطره أكبر من 20 سم ؛ وقلنا ان القفص يتكون من حديد طولى (22 Ǿ مثلا) وكانات دائرية (16 Ǿ) وكانات حلزونية (8 Ǿ) وقلنا أن Cover لا يقل عن 5 سم .

اقل قطر للخازوق الذى يمكن تنفيذه بإستخدام ماسورة الصب = 20 (قطر ماسورة الصب) + مسافة (بين ماسورة الصب والقفص الحديدى) + (2,2 +1,6+ ,8+5) = 40 سم ....وفى المعتاد يكون 50 سم .

اى انه لا يتم تنفيذ اى خازوق قطره اقل من 40 سم يدويا حتى نستطيع باستخدام ماسورة الصب . وفى الشغل اليدوى لا نستخدم خرسانة جاهزه لان الخازوق المعمول فى اليوم واحد على الاكثر ويتم عمل القفص الحديدي بقطر لا يقل عن (23 – 24) سم .... ولابد من التأكد من ذلك وفى حالة استخدام ماسورة صب نستغنى عن شفط الماء مع ملاحظة سد قاع ماسورة الصب بإحدى الطريقتين اللآتيتين :-

1- عن طريق استخدام طبق الومنيوم عادى بقطر ماسورة الصب يتم سد قاع ماسورة الصب ولصقة بالطين مع ماسورة الصب ولف كيس حوله مع ربطه فى ماسورة الصب ويتم إنزال ماسورة الصب برفق فى الخازوق ثم يبدأ الصب فتدقع الخرسانة النازلة بقوة طبق الالومنيوم فينفلت من ماسورة الصب ويستقر فى قاع الخازوق ويتم الصب حتى الارتفاع الزائد عن طول القفص الحديدى (يتم ذلك عن طريق معرفة كمية الخرسانة الداخلة فى ماسورة الصب وتكعيبها) ونجد أن الخرسانة تِعمل إزاحة للماء الجوفى وتحل محله فيرتفع الماء فوق الخرسانة فى كل مرة حتى يخرج من الخازوق ... وبعد الصب الجزء الاول يتم وضع القفص الحديدى - كما سبق – وإستمرار الصب وهطذا فى كل الخوازيق ؛ وبالنسبة لثمن أطباق الالومنيوم يتم التفاوض عليها بين المالك والمقاول .

ملاحظة   أثناء الصب يتم سحب ماسورة الصب تدريجيا مع مراعاة التأكد من أن وش الماسورة من أسفل منغمس فى الخرسانة ؛ ولأن ماسورة الصب عبارة عن وصلات فأن يتم فك اى وصلة تخرج عن وش الارض ... وهكذا حتى يتم إخراج أول وصلة تم وضعها عن طريق Weir متصل بها ..... (طول الوصلة لا يقل عن 2,5) م .

2 - عن طريق إستخدام الشيكارة :- وفيها لا يتم سد قاع ماسورة الصب وإنما يتم وضع شيكارة أسمنت فارغة فى اعلى ماسورة الصب بعد تبليلها بالماء وعند الصب تدفع الخرسانة الشيكارة لأسفل تدريجيا حتى تصل لى قاع الخازوق ونلاحظ ان الشيكارة تدفع الماء فى وشها وتحل محله الخرسانة حتى لا يخرج من اعلى ...وهذه الطريقة هى المستخدمة حاليا .

أثناء الصب لابد من التأكد من وضع قمع على ماسورة الصب حتى لا يتم إهدار جزء من الخرسانة اثناء الصب ، ومن الملاحظ أن العمال لا يفضلون إستخدامة لأنه يتم سده بالخرسانة (يزور) لذا يجب تسليكه من حين لآخر .

ملاحظة   عند عمل الخرسانة يدويا أو بالخلاطة الصغيره (النحله) لابد من عمل طبلية من الخشب أو الصاج حتى لا يتم إختلاط الخرسانة بالطين عند الغرف .

هام جدا من الخطأ وضع الخرسانة ناشفة داخل الخازوق الموجود به مياه جوفيه .... يتم إخراج ماسورة السند صب الخازوق .

ملاحظة   عند أنزال القفص الحديدى فى الخازوق قد ينزلق للداخل بمسافة معينة لذا نستخدم سيخ حديد به جنش ونربط ب Weir المتصل بالمنفله بعد إنزاله فى الخرسانة وتثبيته فى القفص الحديدى ... إذا إنزلق القفص الحديدى للداخل ولم نستطع إخراجه لأنه كان عالق فى شئ بالأسفل فإنه يتم عمل صندوق آخر بنفس الابعاد والتسليح مع زيادة 1 م كطول رباط ويتم وضعه على الصندوق الغاطس .

الماكينة النصف ميكانيكية :-

تشبه الطريقة السابقة إلا أن الحفر يتم عن طريق بلف يصل طوله الى 3,5 م ووزنه حوالى 700 كجم يتم رفعه عن طريق ونش بدل المنفله ويتم الحفر عن طريق ثقل البلف حيث يتم رفعه ثم تركه حداً ليسقط تحت تأثير وزنه وهكذا حتى يتم ملء البلف فيتم إخراجه للتفريغ عن طريق فتحة فى اعلى البلف .

ملاحظة لا يتم إستخدام هذه الطريقة فى الحفر إلا فى المناطق البعيده عن المساكن لأنه نتيجة الوزن الكبير للبلف تهتز الارض بشدة .....

لابد من التأكد من سلامة Weir الذى يربط بين البلف والونش للسلامة المهنية .

طريقة التأكيس فى هذه الطريقة :-

كما سبق فإنه تم تحديد أماكن الخوازيق مسبقا بالأسياخ ... لذا نأتى على مكان السيخ الدال على الخازوق المراد وحفره ويتم إظهار عن طريق الحفر بالفأس ثم يتم وضع رمال حول السيخ ويتم عمل إنزال للبلف ليقوم بعمل بصمة على الرمال ؛ فإذا كانت البصمة حول السيخ ويقع السيخ فى مركزها أو قريب منه نقوم بالحفر وألا يتم تحريك البلف قليلا ويتم تكرار ما سبق .

بعد نهاية الحفر يتم إستلام عمق الحفر الذى يجب أن يصل الى تربة التأسيس الرملية عن طريق قياس طول Weir الساقط فى البئر بعصا بطول 1 م مثلا ويجب ملاحظة العامل وهو يفعل ذلك ومراقبته ، والطريقة المعتمده فى ذلك هى استخدام الشريط – كما سبق .

ملاحظة عند استخدام الماكينة اليدوية أو النصف ميكانيكية فأن طريقة الصب واحده ومن الممكن عدم صب متر الاشاير حتى لا يتم تكسيره فيما بعد ويتم ملء ذلك بتربة عادية .

ملاحظة هامة فى الموقع أثناء الشغل نجد أن مستوى سطح الارض سيرتفع وينخفض وقد يرتفع عن طريق الصفر المعمارى لذا حتى يسهل قياس أعماق الخوازيق يتم عمل خط ب Spray على حائط الجار يرتفع عن الصفر المعمارى واحد متر مثلا .... ونفس الكلام على الحائط الاخر ، وعند القياس يتم مد خيط بين الخطين المعمولين ب Spray وتحريك حتى يقع أعلى الخازوق المطلوب ؛ ويتم إضافة المتر على عمق الخازوق ، فلو كان عمق الخازوق 15 متر فإننا نقيسه من الخط 16 م .

مشاكل أثناء الحفر :-

1- أثناء الحفر قد يقابل العمال طبقة من الصخر بعمق معين قبل الوصول الى تربة التأسيس ... للتغلب عليها يتم إحضار عتلة وهى عبارة عن سيخ طويل وثقيل بمقدَمة مدببة تستخدم فى تفتيت الصخر ويجب الاتفاق مع المقاول على إحضارها من اليوم السابق حتى لا يتعطل الشغل .

2- قد يصادف العمال أثناء الحفر طبقة من تربة رملية شديدة الانسيابية قبل الوصول الى تربة التأسيس ، لذا لا يستطيع العمال إستخراج هذه الرمال لأنها لن تلتصق ببلف الحفر ، لذا نلجأ الى استخدام الماء لبل هذه الطبقة ، وإذا لم تنفع هذه الطريقة فإننا نلجأ الى تغيير البريمة بأخرى لها مواصفات معينة تستخدم فى حفر هذه الطبقات .

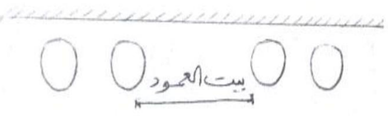
حتى الآن تعلمنا كيفية صب الخوازيق العاملة التى فى قلب المبنى ..لكن قبل عمل ذلك قد نضطر الى سند جوانب الحفر قبل عمل حفر جزئى لعمل الخوازيق العملة (القلب) لذا سندرس :-

<u>الخوازيق الساندة : -</u>

هى خوازيق تستخدم فى سند جوانب الحفر إذا كان الحفر اكثر من 1,5 م .... وهى خوازيق غير عاملة فى الغالب وليس شرطا أن تصل الى تربة التأسيس بل عمقها يكون (1,5 – 2) مره من طول الجزء الظاهر منها .... أى لو أن طول الجزء الظاهر فوق منسوب التأسيس 4 م فإننا نقوم بعمل عمق الخازوق الساند اسفل منسوب التأسيس ب (6 – 8) م ...

ويتم عمل هذه الخوازيق قبل بداية الحفر ، ولا يتم الحفر الا بعد مرور 28 يوم من تنفيذ آخر خازوق ساند وقفص الحديد بطول الخازوق .

إذا كانت التربة اسفل الجار قوية فإننا نقوم بناءً على قرار الاستشارى بعمل مسافات بين هذه الخوازيق وبالمسافات التى يحددها الاستشارى مع ملاحظة ترك ما يسمى ببيت العمود وهو عبارة عن مسافة 1,5 م تقريبا يتم تركها بين الخوازيق ليتم عمل الاعمدة فيها ... وعند عمل الخوازيق الساندة فإنه يتم الاضطرار الى الرجوع مسافة (1,5 – 2) سم من حد الجار لتمكين الآلات من الحفر .... ومن الممكن البناء بالطوب بين الخوازيق لحماية نربة الجار من الانهيار .



كيف يمكن عمل هذه الخوازيق ؟

يتم إستخدام ماكينة ستراوس لعمل هذه الخوازيق حتى لو الموقع كبير لأن إستخدام ماكينة **C.F.A** يحتاج الى مساحة كبيرة (على الاقل لابد من وجود مسافة 1,1 م من الجار إلا انه لو عدد ادوار مبنى الجار قليل (دورين مثلا) من الممكن إستخدام ماكينة **C.F.A** ..كذلك فإنه قام مهندس ميكانيكى (صاحب شركة السلام فى الاسكندرية) بتعديل فى ماكينة **C.F.A** وجهزها بحيث يمكن يمكن حفر هذه الخوازيق بها .

ملاحظة ممنوع إستخدام الماكينة النصف ميكانيكية عند حفر الخوازيق الساندة . سعر الخازوق الساند 1,5 من سعر الخازوق الوسطى لأن العمال يلفون نصف لفة عند الحفر ....

من الممكن حفر الخوازيق الساندة التى من ناحية الشارع بإستخدام ماكينة **C.F.A** .

للتسريع فى الشغل يتم إحضار ماكينة ستراوس فى كل جنب .

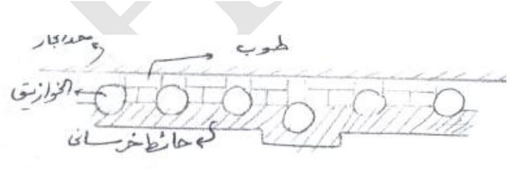
بالنسبة لبيت العمود فإن بُعده يكون أكبر من بُعد العمود دائما ...لكن عند التنفيذ يتم صب كل هذه المسافة لتوفير تكاليف النجارة لو تم عمل ابعاد بها ولتوفير تكاليف البناء لو تم عمل حدود العمود بالطوب .

ملاحظة فى حالة تنفيذ خوازيق بجوار مبنى قائم يُفضل عدم تنفيذ أكثر من خازوق يوميا ... وإذا تم ذلك يجب ألا تقل المسافة بين الخازوقين عن 12 مره من قطر الخازوق حتى لا تتأثر مبانى الجار بهذه الخوازيق .....

بعد عمل الخوازيق الساندة يتم عمل حائط خرسانى بسمك 20 سم بعد الخوازيق ويتم عزلها .

كيفية تنفيذ الخوازيق الساندة :-

من المعروف ان ماكينة الستراوس لها ثلاث أرجل ، لذا فإنه تنفيذ الخوازيق الساندة يتم وضع رجلين ملاصقين للجار من اسفل ويتم تخريك الرجل الاخرى حتى يستقر البلف على مكان الخازوق المراد حفره . ليتم عمل الحائط الخرسانى بإستقامة فإنه لابد من محاذاة الخوازيق للجار ؛ ولعمل ذلك يتم عمل خيط موازى لحائط الجار وذلك بالبُعد عن الحائط مسافة متساوية من نقطتين مختلفتين ؛ وعندما يتم تأكيس محور البلف على السيخ الذى يمثل محور الخازوق يتم قياس المسافة بين البلف والخيط الموازى للجار ، ويتم عمل نفس المسافة لباقى الخوازيق وبذلك نحصل على خوازيق بإستقامة واحده ، وإذا حدث أن ترحل خازوق أو اكثر فإنه بدلا من زيادة سُمك الحائط الخرسانى بكامل طولها ؛ يتم لف الحائط الخرسانى حول الخازوق البارز .



مشكلة تنفيذية :-

ماذا يحدث فى حالة وجود بروز لقواعد الجار فى حدود موقعى؟

يتم إحضار عامل متخصص يسمى (نحات) ونطلب منه بداية التكسير فى الجزء البارز ، فإن لم يظهر حديد فإن الجزء البارز عبارة عن خرسانة عادية لن تؤثر على الجار فى حالة إزالتها ، أما إذا ظهر حديد فإننا نستسلم للامر الواقع وننفذ قواعد الجار للموقع داخل حدود الارض (نرحل قواعد الجار للداخل) .

كيفية تحديد أماكن الخوازيق الساندة ؟

يتم ذلك بإستخدام شريط القياس الصلب (وليس القماش) وبإستخدام Spray ، وذلك بوضع الشريك على حائط الجار ثم تعليم أماكن الخوازيق على الحائط بنقطة من Spray وحتى لا يحدث خطأ تراكمى نتيجة القياس يتم مد الشريط على آخره ثم التعليم بمسافات تراكمية فمثلا لو المسافة بين محورى خازوقين متتاليين 80 سم بعد مد الشريط بكامله يتم التعليم على 80 ثم 160 ثم 240 ...... الخ وهكذا حتى نهاية الشريط .

وللمحافظة على الشريط من التلف فإننا عند التعليم يتم إمساك الشريط بالابهام والسبابة عند مكان التعليم (80 سم مثلا) وإرجاعه قليلا للخلف ثم عمل نقطة ب Spray .... وهكذا .

ملاحظة حتى لا يحدث خطأ أثناء الحسابات يُفضل عمل اى حسابات فى اليوم السابق فى المنزل وهذا يؤدى الى تسريع الشغل ، وعند التعامل مع العمال يُفضل توثيق الكلام بالكتابة ؛ فمثلا لو المراد تكسير جزء خرسانى بإرتفاع 20 سم يتم كتابة 20 سم على شئ ثابت بجوار العامل حتى يرجع اليه إذا نسى .....وهكذا فى الشغل .

أثناء العمل سيقابلك عمال ونجارين وحدادين ..... الخ كويسين لذا كتابة أسمائهم ونوعية مهنتهم للإستفادة منهم فى مشاريع اخرى ، وحتى لا يحدث تداخل بين الاسماء يُفضل كتابة اسم الموقع الذى ذلك الفنى او العامل بتنفيذه معك .

ملاحظة ممنوع التأسيس على اساسات مبنى قديم إزالته ، وإذا كانت الاساسات عبارة عن خوازيق فلها حالتين :-

1- إذا كان المبنى معمول من فترة كبيرة فإنه لا يتم التأسيس على الخوازيق ويتم عمل خوازيق أخرى بجوار القديمة (مع عدم إزالة القديمة لأنها ممتدة لأعماق كبيرة) .

2- إذ كان المبنى معمول من فترة قصيرة ، يتم إجراء التجارب على الخوازيق فإن نجحت لا يتم عمل خوازيق اخرى .

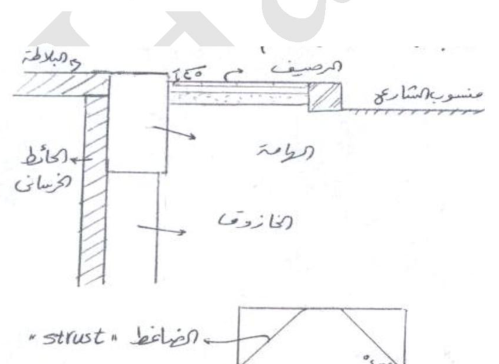
ما سبق فى حالة أن تربة الجار تتحمل وجود مسافات بين الخوازيق الساندة وفى حالة عدم وجود مياه جوفية ولكن ماذا نفعل فى هذه الحالات؟

فى حالة ان تربة الجار ضعيفة او ان الموقع يحتوى على مياه جوفية فإننا نقوم بعمل :-

<u>خوازيق البينتونيت :-</u>



خوازيق يتم عملها من مادة البينتونيت وتُستعمل كسدادة بين الخوازيق الساندة ، ويتم عملها قبل الخوازيق الساندة ، والمسافة البينية بينها أقل 20 سم من المسافة بين الخوازيق الساندة لأنه يتم نحت 10 سم من كل جانب من خازوق البينتونيت ليتم عمل الخازوق الساند .... وبعد صب خازوق البينتونيت نجده ينكمش قليلا لذا يُعاد **ملء** الجزء المنكمش بعد فترة ،وهو لا يحتاج الى ماسورة صب ويجب تنفيذ خوازيق البينتونيت بدقه لذا فإن بعض الشركات تقوم بعمل شبلونه وهى قطعه معدنية مستطيله محدد علها أماكن خوزيق البينتونيت بدقه ويتم وضعها على الارض ويتم الحفر بناءً عليها ، وليتم تحقيق الكود يتم عمل خازوق بينتونيت وبعده على الاقل بمسافة قدرها 12 مره قطره يتم عمل الاخر ؛ ويتم تنفيذه بماكينة ستراوس والتى تقوم بعمل خازوق ونصف غالبا فى اليوم .



ملاحظة طول خازوق البينتونيت حسب الارتفاع المكشوف (حتى منسوب التأسيس +5 الى 1 م) لأن وظيفته منع مرور المياه الجوفية من ناحية الجار .

مادة البينتونيت :-

هى مادة تشبة الجبس وتأتى فى شكاير قد تكون معبأه ءاليا او يدويا ؛ ويتم إضافتها عند عمل الجسات لأنها تسند جوانب الحفر ويتم خلطه بالماء مع نسبة من الاسمنت والرمل حتى تنشف بسرعه (1 أسمنت : 1 بينتونيت أو 1 أسمنت : 2 بينتونيت) والرمل نسبة منها ، وشيكارة البينتونيت 25 كجم وشيكارة الاسمنت 50 كجم أى أن الخلطة تكون شيكارة أسمنت مقابل 2 شيكلرة بينتونيت أو 1 شيكارة أسمنت مقابل 4 شيكارة بينتونيت .... وهكذا ، وطن البينتونيت المعبأ آليا فى حدود 300 جنيه والمعبأ يدويا ارخص .

ملاحظة خازوق البينتونيت ينشف فى حدود 3 أيام .

يتم خلط البينتونيت فى برميل ، او فى حالة الشركات الكبيرة يتم إستخدام Mixer يتم إضافة الماء الية عن طريق خرطوم متصل به .

بعد عمل خوازيق البينتونيت بدقه عالية يتم عمل الخوازيق الساندة ، حيثن ان كل خازوق ساند محصور بين خازوقين بينتونيت ، وبعد تصلب خوازيق البينتونيت يتم نحتها بإستخدام البلف أثناء الحفر لذا فإن الخوازيق الساندة عند عملها يتم نحت 10 سم من الخازوقين البينتونيت المجاورين للخازوق الساند صدد التنفيذ ... لذا فإن الخوازيق الخرسانية والخوازيق البينتونيت يشكلوا مع بعض وحدة واحدة لا يتم إختراقها عن طريق المياه الجوفية ...

حتى الآن قمنا بتنفيذ الخوازيق الساندة سواء فى حالة وجود مياه جوفية أو عدم وجودها وقبل عمل خوازيق القلب العاملة – المشروحة سابقا – يتم ربط الخوازيق الساندة جميعها مع بعض للمحافظة عليها من الانقلاب بفعل ضغط تربة الجار ... لذا يتم عمل :-

<u>الهامات :-</u>

وهى عبارة عن كمرة بعرض (قطر الخازوق + المسافة المتروكة حتى حد الجار) ويتم تصميمها كقاعدة شريطية ويتم تنفيذها بعد عمل الخوازيق الساندة ، ولتوفير التكاليف يتم حفر الموقع كاملا بعمق الهامة بإستخدام اللودر للإستفادة من ذلك الحفر (لأنه عاجلا أم آجلا سيتم حفر) ثم يتم نجارة الهامة فوق الخوازيق الساند.... ***لكن الى اى منسوب ؟***

لراحة الزبائن الذين سيقومون بالشراء من المحلات التى سيتم عملها فى المبنى فى الدور الارضى يُفضل ان يكون منسوب ارضية المحلات بعد التشطيب يرتفع عن منسوب الرصيف بدرجة (15) ولأن التشطيبات سمكها 10 سم لذا يُفضل منسوب الهامة من أعلى مرتفع عن منسوب الرصيف ب 5 سم (فى نفس منسوب بلاطة البدروم التى تكون مرتكزة على الحائط الخرسانى ذو السمك 20 سم فى الاطراف) .

ملاحظة فى التنفيذ لا يتم رفع منسوب بلاطة البدروم 1 م وبالنسبة للإضاءة والتهوية فإنها تكون صناعية ... ممكن يتم عمل البدروم 2.4 م ...لذا يتم عمله Flat Slab حتى لا يؤثر سقوط الكمرات على إرتفاعه .....

فى الغالب تكون أبعاد الموقع كبيرة لذا يتم عمل ضواغط حتى لا يحدث إنبعاج للهامة مع المستوى الافقى نتيجة ضغط التربة ..... ويتم تحديد ذلك بناءً على الاستشارى ويتم مناقشة اذا لم يقم بعملها .... وممكن يتم عمل ضواغط مسنودة على خوازيق ويتم تكرار ذلك حسب أبعاد الموقع ، ولا يشترط أن تكون مسافات متساوية بينها لذا يتم ترحيلها إذا كانت واقعة على مكان خازوق عامل (ستم حفره) .

الفائده من الضواغط هو إمساك الهامة والخوازيق الساندة بدلا من إنهيارها .... لذا بعد تنفيذ سقف البدروم يتم تكسير الضواغط والخوازيق الاضافية ؛ وهناك طريقة أخرى بعمل الضواغط من Steel (بدلا من التكسير وتكاليفة) .

عند تنفيذ الهامة نجد أن أجزاء منها تقع فوق " بيت العمود " وستعترض العمود عند تنفبذه لذا يتم تكسير حديد جزء الهامة المقابل لكل بيت عمود .... ويكون كل مجموعة من الخوازيق الساندة ممسوكين بجزء من الهامة ويجب التأكد من ان أشاير الخوازيق داخلة فى الهامة .

طريقة تنفيذ الهامات :-

يتم عمل الخوازيق الساندة " كما سبق شرحة " ثم يتم حفر الموقع كاملاً (بنفس عمق الهامة 5 سم) فتظهر اجزاء من الخوازيق الساندة يتم تكسيرها وترك الاشاير أو من الممكن عدم صب هذا الارتفاع من البداية ، ثم يتم وضع حديد تسليح الهامات والضواغط (فى حالة وجودها) بعد عمل النجارة لهما ويتم الصب بعد ترك فتحة مدورة (جراب) يتم عمل بقطعة ماسورة بلاستيك بقطر اكبر من قطر ماسورة الصرف التى سيتم خروجها من هذا المكان .... ويكون هذا الجراب فى ناحية الشارع قريبا من غرف التفتيش ، ويمكن عمل كثر من جراب لأعمال الكهرباء والصحية ....الخ وتُفك الشدة الخشبية للهامة ثانى يوم لتنظيف مكان الجراب حتى لا تنشف الخرسانة المتسربة داخله (مع أنه تم سد هذا الجراب بشكاير الاسمنت الفارغة) .

قبل تكسير أجزاء الهامة المقابلة لبيوت الاعمدة يتم حفر الموقع حتى منسوب التأسيس - بالتفاصيل المذكور سابقا - ويتم صب الخرسانة العادية ثم وضع حديد القواعد المسلحة و اللبشة مع وضع اشاير الاعمدة (وضع حديد العمود) وحديد الحائط الخرسانى ويتم الصب حتى تكون المسافة المتبقية بين الهامة والجزء المصبوب من العمود والحائط الخرسانى معا 80 سم او متر يُعاد صبها بعد تكسير الهامات فى الاماكن المطلوبة ..

إذا كان الجار شارع أو مبنى صغير مكون من عدد دورين مثلا أو ارض فضاء من الممكن عدم صب الاجزاء المقابلة لبيت الاعمدة وذلك بسد الهامة فى اول البيت وآخره بالاخشاب مع ملاحظة ان حديد الهامة يكون مستمر .

ملاحظة تكسير الهامات يكون بالهلتى وهو مكلف جداً يتم تقطيع الحديد فى المنطقة التكسير بل يتم تركها مستمرة .

فى حالة إستخدام خوازيق البينتونيت فإننا لا نترك بيت عمود وبالتالى فإن اعمدة الجار يتم عملها فوق الهامات ، وفى هذه الحالة تعمل الهامة كقاعدة ويتم تصميمها على هذا الاساس وبالتالى فإنها تتحمل حمل رأسى لذا يجب أن تكون الخوازيق الساندة التى اسفل العمود من النوع العامل ويجب عمل جسات ذلك من البداية ويتم عمل اشاير لهذه الاعمدة فى الهامات .

ضواغط Steel عبارة عن مواسير مكونة من وصلات يتم تثبيتها فى الهامات بالاوضاع المطلوبة بمسامير قلاووظ وفى النهاية يتم فكها والاستفادة منها فى مشاريع اخرى او بيعها وبذلك فهى موفرة اكثر من النوع الخرسانى .

ملاحظة أقصى هبوط مسموح به للخازوق 2 % من قطره ....

يمكن تلخيص كل ماسبق من خطوات كالاتى :-

1- عمل الخوازيق الساندة عند الحاجة اليها .

2- عمل الهامة والضواغط فى حالة الحاجة اليها .

3- الحفر الجزئى وعمل الخوازيق العاملة .

4- الحفر حتى منسوب التأسيس وصب الخرسانة العاية ثم المسلحة والحائط الخرسانى والاعمدة .

5- تكسير أجزاء الهامات والضواغط والخوازيق الاضافية .

فى الجزء السابق تكلمنا عن الخوزايق وأنواعها ومكوناتها وتفصيلات اخرى ووصلنا حتى حفر الموقع وسنتكلم عن :-

صب الخرسانة العادية

يتم حفر الموقع حتى منسوب التأسيس المطلوب ولإستلام ذلك نقوم بإستخدام القامة والميزان حيث يتم حفر جزء من الموقع قريبا من شئ أُحدد منه الصفر المعمارى (الرصيف مثلا) ويتم المتابعه بالميزان والقامة حتى الوصول الى العمق المطلوب ثم

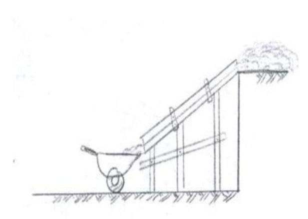
تُؤخذ قراءة للقامة عند هذا المنسوب بإستخدام الميزان ثم يستمر الحفر وكل منطقة يتم حفرها تُؤخذ قراءة لها ويجب أن تكون مماثلة للقراءة الاولى ، واذا زاد عمق الحفر فى منطقة فإننا نردمة خرسانة وليس تربة ناتجة عن الحفر .

عند صب الخرسانة العادية يجب يجب ان يكون سطحها مستوى بمنسوب دقيق ، ولعمل ذلك نستعين بأسياخ اطول من سُمك العادية بمسافة تسمح بدقها فى الارض وتسمح بترك 10 سم من السيخ اعلى سطح الخرسانة بعد صبها حيث يتم إعطاء العمال قطعة عصا بطول 10 سم

ونطلب منهم صب الخرسانة مع ترك مسافة بطول هذه العصا من طول السيخ فوق سطح الخرسانة ...... ويتم الاستعانة بالميزان والقامة لضبط منسوب هذه الاسياخ ويتم عمل هذه الاسياخ فى مسارات طولية وعرضية ، المسافة بينها فى الاتجاهين من (3 – 4) م .

ملاحظة بعد نهاية حفر الموقع يتم غمره بإرتفاع (2 – 3) سم بالماء وتركة لمدة 24 ساعه حتى يتم حدوث دمك لطبقات التربة .... ثم يتم إحضار دكاك وزنه 600 كجم به هزاز يُستخدم فى دك الارض حتى نضمن انه تم دك الارض جيداً .

فى حالة ان منسوب التأسيس عميق وطبلية الخرسانة يتم عملها على سطح الارض ، فإنه لإنزال الخرسانة الى منسوب التأسيس نستخدم المزراب والذى إما يكون معمول من الصاج (وهو الافضل) او من الخشب ويقوم بعملة النجار وفى النوع الثانى نفرش سطح المزراب بالشمع لتسهيل مرور الخرسانة عليه ، حتى لا يقوم العمال بتزويد الماء علية فى الخلطة مما يؤثر عليها بالسلب (نسبة الماء فى الخلط من 40 – 50 % من وزن الاسمنت) .



يتم صب الخرسانة عن طريق إستقبال البرويطة للخرسانة النازلة من المزراب ولأن البرويطة المستخدمة هنا ضخمة فإننا جعلنا المسافة بين الاسياخ الاسترشادية من (3 – 4) م حتى يحرك العمال البرويطة بكل سهولة .

ملاحظة المزراب لا يصل الى الارض بل يكون مرتفع عن سطح منسوب التاسيس بمسافة قدرها متر او 1.10 م تقريبا حتى يسمح بوضع البرويطة تحته لإستقبال الخرسانة .

حتى إذا كانت القواعد منفصلة فإنه يُفضل عمل الخرسانة العادية بكامل الموقع لتوفير تكاليف النجارة ... وإذا تم صب القواعد الخرسانية العادية اسفل المسلحة فقط فإنه يجب صب جزء بنفس الارتفاع اسفل السملات ؛ لأن النجار لن يستطيع عمل جانب النجارة السفلى للسمل ، او يتم وضع طوب بين العادية وبإرتفاعها تحت اماكن السملات . (فى الخليج يقوموا بوضع شيتات حديد عبارة عن اسياخ حديد قطر 6 مم ملحومة ببعضها البعض على هيئة شبكة فى الخرسانة العادية) .

بعد نهاية صب الخرسانة العادية بالسمك المطلوب لابد من عزل سطحها جيدا قبل عمل اللبشة او القواعد المسلحة حتى لا يتسرب الماء عن طريقها الى حديد التسليح .

بعد صب الخرسانة العادية تأتى خطوة نجارة القواعد المسلحة او اللبشة والتى إما تكون من الخشب – كما هو معتاد – او يتم بناء حدود القواعد المسلحة من الخارج بالطوب الاحمر او البلوك (والاول افضل) مع ترك مسارات بين القواعد بأبعاد السملات لعمل السملات بها ، ويتم الردم مع عدم الدك خارج القواعد والسملات ، وفى حالة استخدام النجارة يتم العزل بعد فك الشدة الخشبية ن وفى حالة استعمال الطوب يتم العزل قبل الصب – من الداخل – .

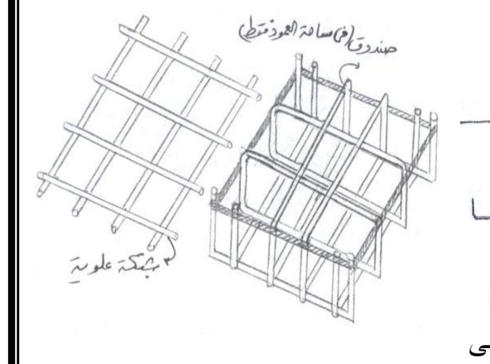
ملاحظة فى المواقع التى تربتها عبارة عن رمال يتم فرش الموقع بشرائح مشمع حتى لا يتم تسرب الماء الى الارض من الخرسانة العادية عند صبها .

لابد من تنفيذ العزل حتى لو ذلك غير مذكور فى اللوحات التنفيذية ، ولا يتم عزل مكان رقبة العمود . بعد عمل القواعد المسلحة والسملات يتم الردم بين السملات بتربة رملية او تربة الحفر (لو صالحة) على طبقات يتم تعليمها على السملات نفسها بحيث تكون كل طبقة بسمك 25 سم ، ويتم الدمك بإستخدام دكاك صغير بوزن 120 كجم لأنه من المرفوض تماماً مرور اللودر وإستخدامة فى الدمك بين السملات ، حيث ان وظيفة اللودر هنا هى تقريب تربة الدمك الى محيط الموقع وعن طريق العمال يتم وضع هذه التربة بين السملات ثم نستخدم الدكاك الصغير فى عملية الدمك .

اوضاع حديد التسليح فى القواعد المختلفة وطرق تنفيذها :-

فيما يلى سنستعرض الانواع المختلفة للقواعد وطرق وضع الحديد فيها .

القواعد المنفصلة الوسطية :-



توجد رقة حديد فى هذه القواعد مكونة من فرش وغطا ، ويتم وضعها فى القاعدة من اسفل ويتم عمل ثنى فى رقة الحديد لأعلى يسمى (رجل) ، وفى بعض الاحيان تكون هناك رقة حديد علوية ويتم عملها بدون ارجل – بناءً على التصميم – اسياخ الفرش والغطا إما تكون مثنية من الناحيتين او مثنية من ناحية واحدة ، وفى الحالة الثانية يتم عكس اتجاه الرجل لكل سيخين متتاليين ، بحيث تكون من ناحية فى سيخ وفى التالى له تكون من الناحية الاخرى . وفى نهاية الارجل من اعلى يتم عمل سيخ ملفوف بكامل محيط القاعدة لتثبيت الارجل به يسمى حزام لتثبيت العمود جيداً ولمقاومة Punch فإنه فى منطقة العمود يتم عمل اسياخ تسمى صندوق او دوران او كابولى (كما هو موضح ويتم عمله فى الاتجاهين ويكون من نفس عدد الاسياخ وليس زياده .

الفرش يمثل التسليح الرئيسى ويكون فى الاتجاه القصير ، فى هذا النوع من القواعد ، والغطا يمثل التسليح الثانوى ويكون فى الاتجاه الطويل وإذا حدث وان عكس الحداد فى التنفيذ فإن هذا لن يؤثر كثيرا .

ملاحظة الحزام لابد من عمله ويكون بقطر 8 Ǿ او 10 Ǿ مم وممكن يطلق عليه سيخ دوران ولو زاد Depth القاعدة عن 60 سم فإنه يتم عمل حزام آخر يسمى برندة ، وفى حالة وجود البرندات لابد ألا تزيد المسافة بينها عن 35 سم والبرندة تكون 10 Ǿ مم او 12 Ǿ مم وتكون من الداخل ، وهذا الكلام ينطبق على كل العناصر الانشائية من قواعد او لبشة او كمرات كما سيلى .

فى اى خرسانة تحتوى على رقتين سواء كانت لبشة او قاعده مشتركة او Flat Slab اول سيخ من فوق ماشى مع آخر سيخ من تحت – كما هو موضح – ويسمى ذلك سندوتش او مداية .

حديد الفرش او الغطا يكون فى حدود (7 – 10) اسياخ فى المتر الطولى ، وفى اللوحات من الممكن أن يعطى لكل متر طولى او يعطى العدد الكلى فيجب ملاحظة ذلك .

ملاحظة إذا ذكر أن عدد الكوابيل (الصندوق) 4 / مَ ولم يحدد فى الطول او العرض نقوم بوضعها فى الاتجاهين .

عند بداية عمل الصندوق الحديدى الذى سيتم وضعه فى القاعدة يقوم الحداد بعمل تجنيط وهو تحديد المسافات البينية بين الاسياخ ، واول سيخ يتم وضعه على بُعد ½ هذه المسافه البينية من وش القاعده .

ملاحظة الاستشارى يحاسب على الاشياء الغير منفذه وموجوده فى المواصفات حتى لو غير موجودة فى اللوحات التنفيذية ، وعند وجود أخطاء فى اللوحات يُفضل تجميع كل الاخطاء والتصال بالإنشائى مره واحده .

طريقة استلام حديد التسليح :-

1- عن طريق عد كل الاسياخ الموجوده فى القاعده ومطابقة ذلك مع اللوحات .

2- عن طريق قياس متر بإستخدام شريط القياس الصلب مع عدم البداية من وش القاعده ويتم جعل نقطة بداية القياس بين سيخين ، ومطابقة العدد الموجود فى ذلك المتر مع عدد الاسياخ المعطى للمتر الطولى ، (يُفضل الطريقة الاولى فى الاستلام) .

بعد وضع القفص الحديدى يتم وضع اشاير العمود ؛ وهى عبارة عن جزئين ، جزء فوق سطح القاعدة بطول 65 Ǿ ، وجزء اسفل سطح القاعدة بطول 65 Ǿ ورجل الاشارة تكون للداخل او الخارج كلاهما صحيح ، ويتم وضع حديد الاشاير فوق حديد القاعدة وطول رجل الاشارة تكون 65 Ǿ - عمق القاعدة إذا كان عمق القاعدة اكبر من 65 Ǿ يتم مد الاشارة حتى القفص الحديدى ثم ثنيها اى مسافة (15 – 20) سم فى اى إتجاة .

ملاحظة إذا تم مد الاشارة للخارج وكان بروز القاعدة (رفرفة القاعدة) عن العمود صغير يتم مد الاشارة للداخل .

القواعد المشتركة :-

دائما تكون رقتين علوية وسفلية ، ولا يوجد كوابيل (صندوق) وفى هذا النوع من القواعد يكون الفرش فى الاتجاه الطويل والغطا فى الاتجاة القصير بالنسبة للرقة السفلية والعكس بالنسبة للرقة العلويه .

ملاحظة هامة كانات الاعمدة تكون مستمرة ومكثفة داخل القواعد او اللبشة (كذلك يتم تكثيف كانات الاعمدة فى منطقة اتصالة بالكمرة كما سيلى) .

فى بعض الاحيان قد نضطر الى عمل قاعده مثلثية ، لذا عند تنفيذ هذه القاعده يتم وضع الاسياخ موازية لكل جنب حتى منتصف المسافة بين ذلك الجنب والركن المقابل له ونلاحظ ان فى المنطقة الوسطى

توجد شبكة من 3 طبقات حديد ، وفى هذه القاعده يتم تقطيع

الحديد فى مكان الاقاعده على الواقع (تقطيع الحديد يكون

فى بيته) .

ملاحظة الاستشارى ممكن يغير مهندس التنفيذ طالما يرى انه ليس كفء .

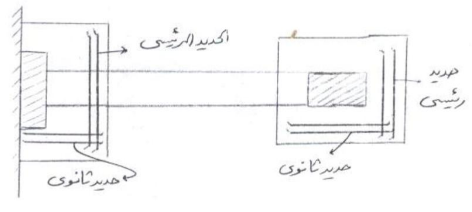
فى حالة استخدام الحديد المشرشر – ودائما يتم ذلك – لا يتم عمل جنش فى التنفيذ .

القواعد الشريطية :-

وغالبا ما تكون فى حالة المبانى الحاملة وهى عبارة عن سملات عريضة ، وحديدها الرئيسى من اسفل (مثل القاعده العادية تحتاج حديد سفلى فقط) ، وفى حالة وجود اعمدة فوقها فإنها تحتاج الى حديد علوى لتغير المومنت .

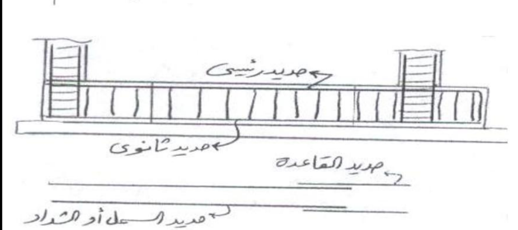
القواعد الجار :-

وفيها يكون العمود على حرف القاعده وحتى لا يحدث إنقلاب للقاعده يتم ربطها بشداد مع القاعده المجاورة لها ، وفى هذا النوع من القواعد فإن الحديد الرئيسى دائما ما يكون موازيا للجار مهما اختلف
وضع العمود الذى غالبا ما يكون موازيا للجار .



ملاحظة فى التنفيذ لا يوجد فرق بين السمل والميده ، كلاهما واحد ولا يتم تصميمة وانما يتم وضع Ǿ164 علوى وسفلى .

من الكود يجب دمك التربة الحاملة للأساسات المعرضة لأحمال متكررة دمكا جيدا باستخدام احدى الطرق الهندسية وذلك لزيادة كثافتها النسبية ...



يجب وضع الميد الرابطة بين القواعد المنفصلة فى منسوب القواعد المسلحة .

يجب ان يمتد حديد تسليح الميد الرابطة الى نهاية الاعمدة .

السملات تربط بين قاعده واخرى (وسطيتين) ويرمز له بالرمز " س "
والشداد يربط بين قاعدة الجار والوسطية المجاورة لها ويرمز لها بالرمز " ش " .

فى التنفيذ يتم مد السيخ بكامل طوله داخل السمل إذا كان مستمر فى اكثر من باكية مع مراعاة وقوفة عند عمود وليس خلال السمل (مع قطع الجزء الزائد) ، ولو هناك اجزاء من اسياخ الحديد تكفى للمسافة بين العمود والعمود يتم وضعها (اى لا يتم التقطيع مخصوص للسملات) .

حديد تسليح الشداد اعلى بكثير من السمل وحديده الرئيسى فى الاعلى ويستمر من اسفل عمود الجار حتى العمود المجار (يجب ان يمر به) ويستمر حتى نهاية القاعدة وينزل برجل .

ملاحظة حديد الشداد او السمل يتم ادخاله بين حديد القاعده (سواء الرقه العلوية او السفلية) ، والافضل ان يكون عمق الشداد بنفس عمق القواعد حتى يتم تداخل حديده مع حديد القاعده لزيادة التماسك .

لا يتم ربط شداد بين سمل وقاعدة جار ولو تم عمل الشداد مائل فإنه لابد من ان يقع العمود على إمتداده لضمان وصول الحديد حتى حديد العمود وإذا حدث وان كانت نجارة الشداد لا يصل امتدادها الى العمود يجب ان يعاد عمل هذه النجارة مرة اخرى .

ملاحظة كانات السمل ليس شرطا ان تمتد داخل القواعد ، ولكن كانات الشداد تستمر من بدايته حتى نهايته مع ترك مسافه العمود لانها تحتوى على كانات راسية .

من انواع الكانات المستخدمة :-

1- كانة صندوق :- وهى المعتاد عليها فى معظم الشغل .

2- كانة بأفرع :- وتستخدم فى حالة زيادة عرض السمل او الشداد او الكمرة .

3- كانة شدش :- ويتم وضعها طبقا للمواصفات حتى لو غير موجوده فى اللوحة حيث يتم وضعها فى بداية ونهاية السمل مثلا ويتم مد الاسياخ الطولية عليها لضمان إستقامة الاسياخ ، وتحسب تبع عدد الكانات المطلوبة.

ملاحظة هامة استخدام الكانة الشدش لا يغنى عن ربط الكانات ، حيث لابد من ربط الكانات جيدا ، وفى حالة السملات او الشدادات العيقة نلجأ الى ترك جانب نجارة مفتوح ليتم ربط الكانات ثم تركيب ذلك الجنب .

من الممكن عمل الحديد للقواعد او السملات قبل عمل النجارة - وهذ صعب -

وفى الغالب يكون إختلاف نماذج السملات نتيجة إختلاف الحديد وليس الابعاد .

فكرة عن حصر الحديد والخرسانات :-

يتم الحصر هندسيا بناءاً على الابعاد حتى يكون التعامل بين المهندس والمقاول اللوحة ، وفى حالة وجود بُعد عير مكتوب لا يتم قياسه من اللوحة لان الابعاد ممكن ان تكون مغيرة بل يتم حسابة يدويا .

عند التنفيذ لا يتم تجاوز حدود المبنى (خط التنظيم) فالشارع حرم وملك للبلدية حيث يتم إمرار مواسير المياه والكهرباء والصرف الصحى

عند الحصر يفضل النظام ... ويفضل تسمية العناصر التى سيتم حصرها بناءا على المحاور .

فى اللوحة نجد نماذج للقواعد والسملات والخ ، لذا قبل بداية الحصر يتم كتابة العدد الذى يمثلة هذا النموذج أمامة فى اللوحة للتسهيل عند الحسابات ، ثم يتم جمع تلك الاعداد والتى يجب أن تكون مثل العدد الكلى الموجود فى اللوحة .

عند النظر فى اللوحات لا نجد أبعاد السملات مكتوبة لذا عند حسابها يتم التعامل مع المحاور التى عليها سملات على استقامة واحدة مع طرح أبعاد القواعد المحصورة بين هذه المحاور ، فمثلا طول السمل فى الشكل المجاور = ل – ل1 – ل2 – ل3 وهكذا

مع *ملاحظة* فصل الاطوال التى فيها إختلاف فى نماذج السملات .

بناءا على الابعاد لكل نموذج وعدد النماذج يتم التكعيب بطريقة عادية جدا (يُرجى الرجوع الى محاضرات فى العقود والمواصفات الانشائية ... رابعة مدنى الترم الاول)

حصر الحديد :-

يتم تحديد أطوال الحديد اللازمة للقواعد بناءا على ابعاد القواعد (مع ملاحظة تخصيم Cover) وبناءً على شكل الحديد فى القاعدة .

كما سبق ، فمثلا لو وجدنا ان قاعدة ما تحتاج 14 سيخ بطول 2,60 ؛ فإنه فى اللوحة بجوار نموذج تلك القاعدة يتم كتابة مثلا

العدد الطول
١٤ ٢,٦٠

ملاحظة من المعروف ان طول السيخ 12 م ويسمى ذلك (باكار او شُبُك)

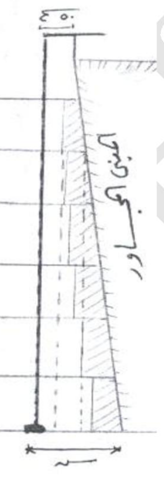
السيخ الباكار يعمل (2,6/12) = 4 حتت وشوية لهذه القاعدة ، عدد الشُبك المطلوب لهذه القاعدة = (4/14)= 3,5 باكار ؛ وبعرفة عدد النماذج نعرف عدد الشُبك المطلوب لهذا النموذج من القواعد ..... وهكذا فى الباقى .

ملاحظة لا يتم تجميع اطوال الحديد ككل ثم قسمة ذلك الطول على طول الباكار (وهذا خاطئ) .

الطول الزائد عن حاجة القواعد ويسمى فُضلة وقد يكون كافى لقاعدة اخرى " نموذج اخر من القواعد " او نقوم بتجميع الفُضَل وبيعها لبتوع الخردة (الروبابكية) او بتوع الكريتال .

امام نموذج القاعدة فى اللوحة يتم كتابة عدد الفُضل المتبقية واطوالها مثلا يتم كتابة عدد الفُضل = 3 بطول 1,6 وفُضله بطول 6,8 (للنموذج السابق) ويتم عمل ما سبق لباقى العناصر من سملات وشدادات ....الخ

مشكلة تنفيذية :-



ماذا يحدث اذا كان المبنى المجاور مائل قليلا نحوى او المبنى المجاور فى الاعلى قد دخل فى حدود ارضى بحيث اذا تم الانشاء بطريقة عادية نجد ان عمود الجار لموقعى قد ترحل من مكانة بعد الارتفاع كام دور بحيث اصبح بعيد عن عمود الجار فى البدروم ؟ ولتفادى مثل هذه المشاكل يجب معاينة الموقع قبل التنفيذ ومعرفة مبانى الجار مائلة نحوى ام لا ويتم ذلك كالاتى :-

الصعود الى قمة المبنى المجاور وإبراز قطعة خشب بطول معين (50سم) وتثبيت حبل متصل به ثقل (طوبة مثلا) فى طرف قطعة الخشب ، ويتم ترك الثقل ليسقط تحت تأثير وزنة ونقيس المسافى بين نتقطة نزول الثقل ومبنى الجار من اسفل س فإذا كانت اقل من 50 سم فإن المبنى المجاور مائل بعيد عنى ، وإذا كانت 50 سم فإن المبنى المجاور رأسى تماما ، أما إذا كانت اكبر من 50 سم فأن المبنى المجاور مائل نحوى ، وفى هذه الحالة نرجع 50 سم من نقطة سقوط الثقل نحو الجار ونحدد نقطة تمثل بقطة بداية التنفيذ من ناحية ذلك المبنى المائل ، ويتم التنفيذ كما فى الحالة (ا) او الحالة (ب) كما هو موضح .

ملاحظة بينى وبين الجار لابد من وضع فاصل عبارة عن فوم او فِل ويباع بألواح 1x1 م او 1 x 5,5 م وبسمك 2 سم حتى لا يتأثر اى مبنى بهبوط الاخر .

ملاحظة هامة نقوم بشراء الحديد بالوزن ، وهناك علاقة تربط بين القطر والوزن هى :-

الوزن بالكجم للمتر الطولى = (القطر بالمم)² / 162) ، فبعرفة عدد الشُبُك المطلوب ووزن المتر الطولى للباكار الواحد نعرف الوزن المطلوب وبالتالى نعرف عدد الرُبط المطلوبة حيث ان الربطة الواحدة (2 طن ± 150 كجم) . حديد الكانات يكون Ø 8 مم (ولا نستخدم Ø 6 مم) ويكون عبارة عن لفات بالكيلوجرام يتم حسابها بالوزن ايضاً كما سبق .

فى الموقع بنفس الطريقة نعرف هل تم شراء الوزن المطلوب ام لا عن طريق معرفة عدد الشُبك ومعرفة وزن الشُبك الواحد .

طريقة وضع حديد اللبشة :-

بعد عمل الخرسانة العادية - كما سبق - يتم عزل سطحها جيدا وقبل وضع حديد الرقة السفلية يتم عمل مسارات من طوب مبنى بإرتفاع (5- 7) سم وبمسافات بينية (1,2 – 1,5) م حتى لا يحدث ترخيم لاسياخ الفرش عند وضعها عليها ؛ ولتحديد إتجاه المسارات لابد من تحديد أتجاه الفرش حيث ان الفرش يكون عمودى على الاوتار ؛ ويمكن معرفة ذلك من إضافى الحديد وهو عبارة عن أسياخ إضافية ويتم وضعها فى منطقة معينة طبقا للتصميم ويحدد ذلك عن طريق الانشائى وبالنسبة للرقة



السفلية فإن الحديد الاضافى يكون عند الاعمدة ، وبالنسبة للرقة العلوية يكون فى منتصف البحور (بين الاعمدة) ، وإذا ذُكر فى اللوحات ان الحديد الاضافى 3,5 Ø 8 / مَ معنى ذلك 7 Ø 8 / مَ وفى اللوحات يتم تحديد طوله ومسافة تواجدة ، ويتم وضع الحديد الاضافى فى نفس مستوى الرقة (بين اسياخ الفرش والغطا) ويكون الفرش بناءً على الاتجاه الغالب للحديد الاضافى ، فمثلا لو الحديد الاضافى غالب فى الاتجاه الطولى يكون الفرش فى الاتجاه الطولى ، والغطا فى الاتجاه العرضى وبناءً على ذلك يتم عمل الاوتار فى الاتجاه العرضى ، والاسياخ فى اللبشة تكون كما سبق .

قبل وضع رقة الحديد السفلية يجب تطهير الارض جيدا حتى الحدود لأن الحداد يقوم بوضع الحديد بناءً على المنطقة المطهرة وحتى لا يحدث ترحيل لحدود اللبشة او القاعدة للداخل وبالتالى يحدث مشاكل عند اعمدة الجار التى يكون جزء منها خارج حدود اللبشة ، اذا لم يتم تطهير الارض جيدا ، ويتم عمل سور خارج حدود الارض مباشرة بإرتفاع اللبشة لضمان ان الحداد وهو يأخذ الابعاد من على الطبيعة ، تكون أبعاده مطابقة للوحات .

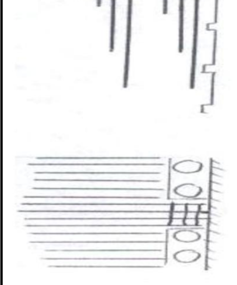
ملاحظة على الاقل لابد من وجود ½ متر من القواعد والاساسات تحت سطح الارض علشان السباكة .



اماكن وصل الحديد :-

مسموح الوصل بين شرائح الاعمدة (فى نص البحر) فى الاتجاهين للشبكة السفلية ، وعند شرائح الاعمدة فى الاتجاهين للشبكة العلوية (فى الاتجاه اللى انا ماشى فيه) .

<u>من الكود</u> لا تزيد الاسياخ الموصولة عن 25 % من مساحة الاسياخ عند القطاع ولتحقيق الكود يتم مد الاسياخ كما هو موضح للشبكة السفلية ثم الوصل ، لكن لو اضطررنا لعمل وصلات ب 50 % من مساحة الاسياخ وعند قطاع معين فإننا نجعل الوصلة بطول 1,3 من طول التماسك الاصلى (Ø 65) وفى الغالب يتم عمل الوصلة 1,5 م .



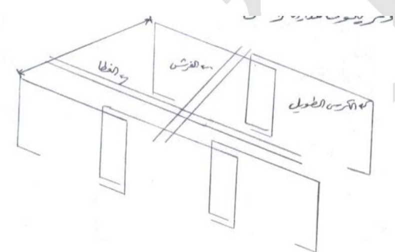
ملاحظة اللبشة فى حدود 1 م الى 1,2 م لذا لابد من عمل برندات ، وفى حالة وجود بيت عمود – كما سبق - فإنه يتم مد اسياخ الرقة العلوية والسفلية فى ذلك البيت ، ويجب تقوية تلك المنطقة جيدا بالحديد حيث أن فيها يتم عمل الحديد كله للرقة السفلية والعلوية ، ويجب التأكد من ربط الحديد جيدا فى تلك المنطقة ؛ ويُفضل عمل كانات مغلقة لها قفلها فى جنب العمود ، لأنه على هذا اللسان سوف يقع عمود الجار .

ملاحظة اى حاجة فى اللبشة عكسها تماما فى Flat Slab - كما سيلى – وعند عمل حصر للحديد لابد من عمل حساب الرجل وطول الوصلة .

بمراعاة الشروط السابقة يتم عمل الرقة السفلية ، ثم يتم وضع كراسى لتستقر عليها الرقة العلوية ، وهذه الكراسى لها نوعين كرسى قصير وكرسى طويل .

1- **الكرسى القصير** :- وسمى كذلك لأن ظهره قصير ؛ وعند إستخدامة لابد من عمل سيخ وتر (مساعد) وهو عبارة عن سيخ يتم وضعه على أظهر الكراسى القصيرة ليتم وضع اسياخ فرش الرقة العلوية عليه ، ويتم وضع الكراسى القصيرة على مسافات بينية (80- 100) سم ، وقطر اسياخها يكون 16 Ǿ ، اما اسياخ الوتر فتكون 12 Ǿ ، وإتجاه الكرسى يكون مع اتجاه الفرش للرقة العلوية (حتى يكون سيخ الوتر فى الاتجاه الاخر) ، وفوق ظهر الكرسى 3 طبقات حديد (سيخ الوتر – الفرش – الغطا) .

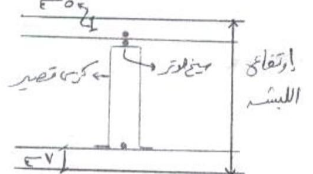
ملاحظة يقوم بعض المقاولين بحساب سيخ الوتر تبع حديد الغطا ، وهذا خاطئ كإستشارى ، ووصل سيخ الوتر يكون عند الكراسى .



2- **الكرسى الطويل** :- وسُمى كذلك لأن ظهره طويل ، وهذا يُغنى عن إستخدام سيخ الوتر ، وبالتالى يكون الفرش عمودى على اتجاه الكراسى والغطا فى اتجاه الكراسى

لا فرق بين نوعى الكراسى فى التنفيذ لذا نجعل الحداد يعمل الكرسى المعتاد على عمله فى شغله .

ليتم عمل إرتفاع اللبشة بدقة وحتى لا يتم تكعيب كميات خرسانة اكثر (حيث ان ارتفاع اللبشة 1 سم زيادة يؤدى الى تكعيب كمية خرسانة ضخمة ومتر الخرسانة يتم عمله ب 1200 جنيه لذا لابد من عمل ارتفاع الكراسى بدقة ، وليتم ذلك نطلب من الحداد عمل كرسى عينة يتم وضعه على الرقة السفلية ونقيس الارتفاع عن طريق شريط القياس ، فإذا كان ارتفاع الكرسى سيحقق ارتفاع اللبشة بعد عمل حساب Cover وفرش وغطا الرقة العلوية (وسيخ الوتر فى حالة الكراسى القصير) يتم عمل باقى الكراسى بنفس ابعاد كرسى العينة ، وألا يتم تغيير ابعاد كرسى العينة حتى يتحقق المطلوب .



بعد عمل الكراسى يتم وضعها على الرقة السفلية وتثبيتها جيداً يتم وضع الفرش والغطاء للطبقة العلوية بنظام السندوتش او Mirror .

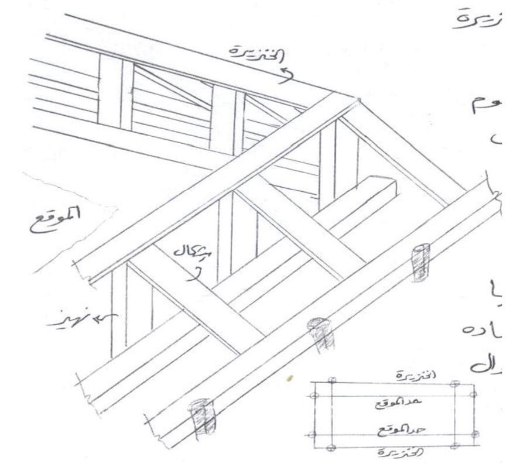
ملاحظة فى التنفيذ لأن عمق اللبشة كبير فإن إتجاه الفرش والغطا غير مهم ، لكن الافضل تحديد الفرش والغطا كما سبق .

بالنسبة للسمل :- فإنه يربط القواعد ويتحمل حوائط الدور الارضى ؛ لذا من الممكن وجود سمل بعيداَ عن القواعد فى حالة وجود حائط فى ذلك المكان لذا عند عمل السملات يجب مراجعتها مع معمارى الدور الارضى ، ومن الممكن عمل سمل يربط بين سملين ، وممكن يتم عمل منسوب السمل أعلى من منسوب القواعد ليتم البناء فوقه (كما فى الخليج) (وفى هذه الحالة لا يتم

عمل قصية مبانى – كما سيلى -) وتكون هذه السملات مع منسوب الخرسانة العادية (1,2 من الرصيف) ، عند تحويل اى مسقط افقى لأى منشأ الى منشأ مقام على ارض الواقع فإننا نبدأ بتوقيع المحاور ولعمل ذلك لابد من عمل ما يسمى بالخنزيرة .

الخنزيرة

هى وسيلة تسمح بنقل المسقط الافقى المرسوم بمقياس رسم معين على الارض الطبيعية وهى عبارة عن لوح خشب لاتيزانة افقى يحيط بكامل مساحة الموقع فى مستوى متاح (خلال طول الانسان)



فى حالة الموقع المحاط بجيران يتم تثبيت الخنزيرة فى حوائط الجار .

فى حالة الموقع محاط بأرض فضاء فإننا نقوم بتثبيت الخنزيرة – كما هو موضح – وذلك بالبُعد عن حدود الموقع مسافة (1- 2) م حتى لا يتأثر الخشب الرأسى بالحفر ويجب تثبيتها جيدا

ملاحظة معظم الاخشاب التى نستخدمها فى الموقع تكون أما عرق (مربوع) وابعاده 10x10 سم ، او لاتيزانه 10x2,5 سم وبأطوال متغيرة ، وتوجد لاتيزانة بعض 12,5 سم .

مشكلة موقعية :-

فى المناطق الجديدة التى ستبنى جديدا ، كيف يمكن معرفة حدود الاراضى؟



بعض المُلاك يقومون ببناء سور حول حدود اراضيهم ، والبعض الاخر يقوم ببناء اجزاء من سور فى اركان الموقع وفى هذه الحالة ستكون المشكلة قد حُلت .

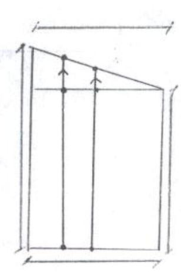
فى حالة عدم وجود اى دليل على حدود الارض نذهب للجهة الحكومية المسئولة عن هذه الارض سواء كانت الحى او الجهاز او مركز المدينة بالاوراق المطلوبة ؛ فتقوم هذه الجهة بإرسال مساح معه لوحات تحدد حدود الاراضى ويحدد حدود الارض عن طريق جهاز Total Station ويتم وضع اسياخ فى اركان الارض وهكذا تم تحديد الارض .

وبعد تحديد الارض وحتى يتم الحفر للموقع يجب إبعاد الاسياخ للوراء بمسافات معينة وبعد الحفر بالراجع يتم تحديد الارض .

ملاحظة لا يتم عمل الخنزيرة قبل بداية العمل إلا فى حالة الحفر المحدد (القواعد المنفصلة) اما فى حالة حفر الموقع كلة يتم الحفر اولا ثم يتم عملها بعد ذلك .

إشتراطات الخنزيرة :-

1- ان تكون فقية تماما ؛ حتى إذا أردنا توقيع المسافات بين المحاور الموضحة على اللوحات نقوم بتوقيعها كما هى (حتى لا تتأثر الابعاد بميل الخنزيرة)



2- ان تكون قوية ومثبته جيداً .

3- لابد ان تكون زاويتها قائمة تماما ، فلوكانت الزاوية غير قائمة ستتأثر الابعاد بذلك مما يؤدى الى مشاكل فى التنفيذ .

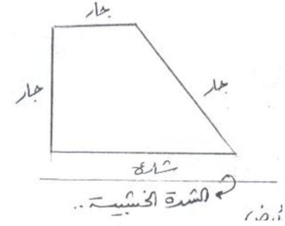
ماذا نفعل فى حالة الارض المشطولة (المشطورة) :-

اذا كانت احد واجهات المبنى او اكثر مائلة او غير موازية للواجهه المقابلة لها فإننا نقوم بعمل الخنزيرة بزاوية قائمة ايضا ، ولتحديد الابعاد بين المحاور على الضلع المايل ***هناك حلين :-***

1- إما يكون المعمارى من البداية محدد الابعاد بين المحاور على المايل ، وفى هذه الحالة يتم توقيع الابعاد كما هى ، لو نحدد الابعاد على المايل من لوحة الاتوكاد بعد التأكد من ان الخطوط مرسومة دون تغيير فى ابعادها .

2- او نقوم بعمل لوحة لاتيزانة مؤقت يسمى لوح عيرة يكون موازيا للضلع المعدول المقابل للضلع المايل ونقيس الابعاد بين المحاور عليه على الافقى ونحددها بمسامير ، وعند شد خيوط المحاور نثبت الخيط اولاً فى الضلع المعدول ونمده حتى الضلع المائل بحيث يكون ملامس للمسمار المثبت على اللوح العيرة .

بعد عمل الخنزيرة يتم تحديد المسافات بين الاكسات ويتم دق مسامير على أضلاع الخنزيرة توضح البُعد بين الاكسات ويتم شد خيوط على هذه المسامير ويتم كتابة اسم كل محور سواء كان رقم او حرف على الخنزيرة ب Spray الذى يُفضل ان يكون لونه ظاهر مثل الاسود او الاحمر او الازرق .

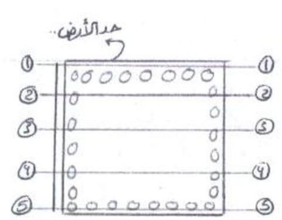


إذا كان الموقع محاط بثلاث جيران ويطل على شارع ، فإنه يتم عمل الخنزيرة على حوائط الجيران ، أما ناحية الشارع فإننا نقوم بعمل شدة خشبية ، وعند توقيع المسافة بين المحاور فإننا نقيسها من حد الارض وليس على الشدة الخشبية ، ويتم القياس عن طريق عمل لوح عيرة على حد الارض او وضع شريطا القياس عند الارض .

فى حالة وجود فيلا ، فإنه لابد من تحديد موقع الفيلا بالنسبة للمساحة ككل وذلك من لوحة " Lay out " حتى يتم عمل الخنزيرة حولها .

الخنزيرة الساقطة :-

ويتم عملها فى حالة وجود بدروم ، حيث يتم عملها بعد الحفر ولكننا نواجه مشكلة فيها ، وهى ان الخوازيق الساندة داخلة فى حدود الارض ، ولبداية توقيع الاكسات على الخنزيرة فإننا نبدأ من أكس متوسط مثل الاكس (3- 3) حيث نقيس المسافة بين حد الارض وبينه عن حد الارض كما هو موضح فى اللوحات الانشائية ، ونقوم بتوقيعه على الخنزيرة عن طريق إستخدام ميزان الزمبة لنقل البعد المُقاس من على وش الارض الى الخنزيرة الساقطة ، ومن ثم نوقع باقى المحاور بمعرفة هذا الاكس المتوسط .



ملاحظة من الممكن عمل الخنزيرة بقطع خشب عن طريق مناطق الاكسات فقط ، وهذا لا يتم عمله .

ميزان الخرطوم :-

هو طريقة بدائية يستخدم لضبط الافقية عن طريق خاصية الاوانى المستطرقة ، وهو عبارة عن خرطوم رفيع وطويل (من 15 – 20) م وشفاف (حتى يمكن رؤية الماء بداخله) يتم ملئة بالماء مع ترك مسافة صغيرة من طوله بدون ماء ، بحيث إذا تم مسك طرفية نجد ان منسوب الماء فى كلاهما واحد مهما تغير وضع الخرطوم او تم أبعاد طرفية عن بعض ، وإن لم يحدث ذلك فإن ذلك يدل على وجود فقاعات هوائية فيه ، والفكرة فى استخدام ذلك الميزان لضبط الافقية هى ملء الخرطوم بالماء بعد التأكد من سلامته وإمساك احد طرفية عند مكان به منسوب معلوم والمراد ضبط الافقية علية ويتم تحريك الخرطوم حتى يستقر الماء فى مستوى = المنسوب المعلوم ، وعلى الطرف الاخر للخرطوم نُحركة حتى المكان المراد نقل المنسوب اليه ونعلّم عند منسوب الماء الذى سيكون مماثلا للمنسوب المعلوم .

ملاحظة عند عمل التشطيبات لمجموعة شقق تقع فى نفس الدور فإنه لابد من ان يكون منسوب السيراميك فى كل الشقق واحد حتى تكون الطرق متماشية معهم ولكى يتحقق ذلك لابد من وجود ما يسمى ب " الشرب " وهو عبارة عن ارتفاع أُتِفق على على ان يكون 1,10 ويتم عمله عند السلم او الاسانسير حيث يتم القياس من وش المسلحة بإستخدام شريط القياس الصلب . 1,10 م

(حتى تكون بعد التشطيبات متر إضافى) ويتم نقل هذا الشرب من عند الاسانسير او السلم الى داخل الشقق عن طريق ميزان الخرطوم قبل بداية التشطيب حيث يتم ضبط مستوى السيراميك والسباكة والكهرباء ....الخ عن طريق هذا الشرب بحيث يكون الارتفاع النظيف بعد وضع السيراميك حتى هذا الشرب متر إضافى ، ويمكن اخذ هذا الشرب بأى ارتفاع ولكن الافضل فى حالة التشطيبات ان يؤخذ 1,10 م وايضا يستخدم هذا الشِرب فى عمل الشدة الخشبية - كما سيلى – وللدلالة على هذا الشِرب يتم عمل مثلث مقلوب عند منسوب الشِرب المأخوذ ، وأول شِرب تم عملة عند السلم او الاسانسير يسمى شِرب رئيسى .

طريقة ملء الخرطوم بالماء :-

1- وضع احد طرفى الخرطوم فى مقابل الصنبور (الحنفية) وترك الطرف الاخر على الارض ونقوم عن طريق الحنفية :- حيث يتم بتشغيل الصنبور لفترة زمنية حتى تتأكد ان كل الفراغات الهوائية التى داخل الخرطوم قد خرجت مع الماء النازل على الارض ، ثم نمسك الطرف المرمى على الارض وننتظر حتى يتم ملء الخرطوم إلا قليلا ، وللتأكد من صلاحية الخرطوم يجب ان يكون منسوب الماء فى طرفية متساوى .

2- فى حالة عدم وجود حنفية فى المواقع البعيدة عن العمران فإنه توجد براميل مملوءة بالماء تستخدم لحفظ الماء حتى يتم استخدامة لاحقا ونقوم بملء الخرطوم من البراميل عن طريق وضع احد طرفية فى البراميل وسحب الماء بالفم من الطرف الاخر وتركة على الارض فنجد ان الماء يسرى فى الخرطوم ، وبعد التأكد من طرد جميع الفراغات الهوائية نمسك الطرف المُلقى على الارض حتى يتم ملء الخرطوم .

مشكلة موقعية :-

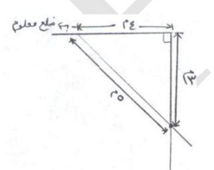
عندما ننقل منسوب الشِرب من الاسانسير الى داخل الشُقق فإن المسافات تكون بعيدة ، وفى حالة عدم وجود مهندس اخر فى الموقع فإنه يتم اللجوء الى عامل لكى يُعلم على منسوب الشِرب عند الطرف الاخر (داخل الشقة) ***فكيف نعرف انه قد قام بالتعليم فى المكان الصحيح ؟***

يقوم المهندس بتحريك الخرطوم لأعلى حتى يبعد عن منسوب الشِرب عند الاسانسير وبالتالى يتحرك عند الطرف الاخر عند العامل داخل الشقة ، ومن ثم يطُلب من العامل ان يحرك الخرطوم حتى يكون منسوب الماء مع العلامة التى قام بتعليمها ويرى المهندس هل يستقر الماء عنده عند الشِرب ام لا ، فإن استقر فإن العامل قد قام بعلامة صحيحة وألا يُعاد اخذ الشِرب مرة اخرى ويُعاد هذا ك Check .

كيفية عمل الخنزيرة افقية تماما :-

يستخدم ميزان الخرطوم فى ذلك حيث يتم تحديد ارتفاع معين ليتم وضع الخنزيرة عنده على احد طرفى الموقع ويتم نقل منسوب ذلك الارتفاع الى الطرف الاخر باستخدام ميزان الخرطوم – كما سبق – ويتم مد خيط على ذلك الارتفاع وعند عمل الخنزيرة تكون موازية لهذا الخيط .

طريقة فيثاغورس لتحديد زاوية قائمة :-



فى حالة اردنا عمل زاوية قائمة تماما لابد من وجود ضلع معلوم (حائط او قطعة خشب مثلا) ومحدد اتجاهه ليتم عمل الاخر عموديا عليه ، والخطوات كالتالى :-

1- من النقطة التى ستكون عند الزاوية القائمة من الضلع المعلوم يتم شد خيط مع التعليم على طول 3 م منه بقطعة سلك رباط .

2- يتم قياس 4 م على الضلع الثابت ، ومن نهايتها يتم شد خيط نحو الخيط الاخر مع التعليم على طول 5 م منه بقطعة سلك.

3- يتم تحريك الخيطين حتى ينطبق سلكى الرباط للخيطين على بعض ، فى هذه الحالة يكون الخيط المُعلم عليه 3 م عموديا على الضلع الثابت ، وحتى لا يتحرك من مكانه يتم دق مسمار فى نقطة إنطباق قطعتى السلك ولف الخيط حوله .

ملاحظة فى المواقع الكبيرة فإننا لا نستخدم المثلث (3 ، 4 ، 5) وإنما مضاعفات تلك الارقام .

المبانى الدائرية او التى بها اجزاء دائرية :-

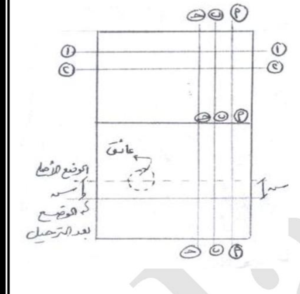
فى حالة المبانى الدائرية فإننا لا نحتاج لى خنزيرة ، وإنما نقوم بتحديد مركز الدائرة ، وفى حالة وجود اعمدة فيها فإنه بعد تحديد مركز الدائرة نقوم بتحديد مراكز الاعمدة عن طريق التيدوليت (بالزاوية او الاحداثيات) .

اذا كان بالمبنى جزء دائرى فإننا نحتاج الى خنزيرة للمبنى وعن طريقها يتم تحديد مركز الدائرة للجزء الدائرى من المبنى . بعد تحديد مركز الدائرة يتم وضع سيخ فى مكان المركز ولرسم لدائرة فإننا نستعين بحلقة حديدية (دبلة مثلا) ونضعها فى السيخ ونربط فى الحلقة سلك كهرباء (لانه يعمل دائرة بدقة اكبر من الخيط العادى لعدم تمددة نتيجة السحب) ويتم قياس نصف القطر على السلك ويتم اللف حول السيخ لعمل الدائرة .

<u>توقيع العناصر :-</u>

عندما نريد توقيع العناصر كالاعمدة والقواعد ....الخ فإننا لا نقوم بشد كل خيوط الخنزيرة مرة واحدة وإنما نستعين بخيطين فقط حيث يتم تثبيت محور (ب – ب) مثلا ويتم توقيع كل العناصر التى تقع عليه بالاستعانة بالخيط العمودى عليه حيث يتم تحريكة من محور (ا – ا) الى محور (9 – 9) وتوقيع العناصر التى تقع علي المحور (ب- ب) ثم نثبت المحور (ج- ج) ونحرك الخيط الاخر كما سبق ....وهكذا حتي توقيع كل العناصر :

<u>الخنزيره الوسطيه :-</u>



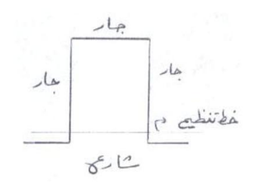
فى حالة المواقع الكبيرة فإننا لا نستطيع شد الخيوط على الخنزيرة لعمل المحاور بإستقامة تامة ، لذا فإننا نستعين بخنزيرة وسطية مساعدة يتم شد الخيوط عليها لجزء من الموقع وبعد الانتهاء من ذلك الجزء نشد عليها الخيوط للجزء الاخر من الموقع .

الاكسات المساعدة (المؤقته) عندما نشد خيوط لتوقيع عنصر ما فإنه قد يقابل احد الخيوط عاشق مثل برميل ماء مملوءة مثلا فإننا إما نقوم بتعلية الاكس – إذا كان ذلك متاح – او نقوم بترحيل الاكس مسافة معينة من جانبى الخنزيرة حتى نبتعد عن ذلك العائق ويسمى ذلك أكس مساعد وهو الذى نستخدمة فى توقيع العناصر.

ملاحظة هامة عند توقيع المسافة بين الاكسات على الخنزيرة فإنه يتم فعل ذلك تراكميا فمثلا لو المسافة بين المحور الاول والثانى 2,40 وبين الثانى والثالث 3,20 وبين الثالث والرابع 1,80 (مثلا) فإننا نمد شريط القياس مرة واحدة ونُعلم عند 2,40 ثم 5,60 ثم 7,40 . وهكذا حتى لا يحدث خطأ تراكمى عند القياس المنفرد .

بعد توقيع مكان الاكسات على الخنزيرة يجب التأكد من المسافات بين الاكسات بشريط القياس الصلب الصغير ، ويجب التأكد من المسافة بين اول اكس واخر اكس بشريط القياس الصلب الكبير (100) م وهذا هام لانه يعتمد على ذلك وضع الاعمدة والقواعد ......الخ ويجب مطابقة المعمارى مع الانشائى ، وعند القياس لا نستخدم إلا الشريط والصلب .

ملاحظة إذا حدث ترحيل فى عمود الجار فهذا ليس مؤثرا الى درجة كبيرة لانه ملتصق فى الجار ، أما إذا حدث ترحيل فى عمود وسطى فإنه سوف يؤثر على المعمارى وقد يؤثر على النظام الانشائى مما يتطلب إعادة تصميم .



ملاحظة خط التنظيم :-

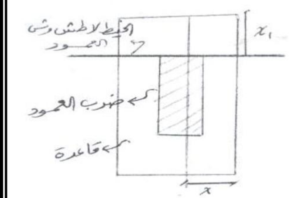
فى المدن المعمولة عندما يُراد توسيع الشوارع فإنه ذلك يكون على حساب المبانى حيث يتم أخذ جزء من المبنى بجوار الشارع لتوسيعه ، لذا عند توقيع المحاور لمبنى مُطل على شارع سيتم توسيعه يتم البداية من الناحية الاخرى للموقع بعيدا عن الشارع .

من ضمن التخطيط أنه إذا أردنا توسيع مدينة فيها خدمات ، يُفضل التوسيع فى منطقة بعيدة وعمل خدمات لها .

مخالفات الحى :-

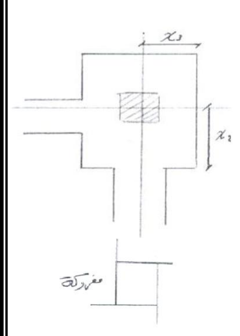
1- مخالفات وجوبية الإزالة : مثل تعدى خط التنظيم المهددة من قبل الحى او المركز .

2- مخالفات تستلزم غرامة : مثل الارتفاعات الزائدة إذا كانت مسكونة حيث يتم الحكم ببقاء الوضع كما هو علية حتى يتم حل مشكلة الاسكان فى مصر .



توقيع وإستلام نجارة القواعد والاعمدة :-

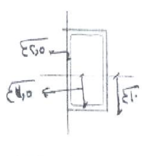
فى مصر السملات فاتحة على القواعد وفى الخليج تكون القواعد عبارة عن ويتم عمل السملات فيما بعد .

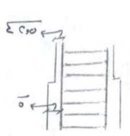


عندما يُراد توقيع عمود او قاعدة او سمل ، فإنه يتم شد الخيوط المارين بهذا العنصر ويتم توقيع المسافات بين هذه الاكسات وبداية ذلك العنصر ، وقد تكون هذه المسافات مُعطاه فى اللوحات التنفيذية او يتم حسابها مسبقا للنجار ، ولا يُفضل قياس تلك الابعاد من لوحات الاتوكاد .

وبالنسبة للقواعد كما يتم تنفيذها فى الخليج فإنه يتم عمل صندوق بأبعاد القاعدة ويتم تحريكة حتى يحقق المسافات حتى الاكسات وللتوفير فى الاخشاب يتم عمل القاعدة " مفروكة " كما هو موضح " أما القواعد المنفذه فى مصر فإنه يتم عمل القواعد بالنسبة للمحاور مع مراعاة فتح القاعدة للسملات .

نفس الكلام يتم عمل للشدادات والسملات حيث يتم توقيعها بناءً على بُعدها عن محور معين .





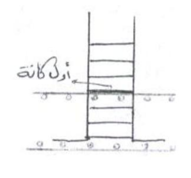
بعد توقيع مكان القاعدة وعمل نجارتها يأتى دور العمود الذى يتم توقيعه بناءً على البُعد عن الاكسات حيث يتم وضع كانة فى مكانة العمود مع مراعاة Cover الذى هو عبارة عن 2,50 سم للعناصر التى فوق سطح الارض ، فلو كان الاكس يبعد عن وش العمود من ناحية 10 سم فإنه يتم وضع الكانة على 7,5 سم من هذا الاكس ، وإذا كان الاكس لاطش وش العمود يتم وضع الكانة على بُعد 2,5 سم (قيمة Cover) من هذا الاكس ، وحتى لا يحدث تداخل بين نماذج الاعمدة يجب التأكد من ان الكانة الموضوعة بنفس أبعاد ذلك النموذج مع تخصيم ال Cover .

ملاحظة من الممكن زيادة Cover للجزء الذى سيتم دفنه تحت الارض من العمود بجعله 5 سم بدلا من 2,5

يتم وضع الكانة فى حالة وجود حديد علوى او كوابيل ، وفى حالة عدم وجود تلك يتم وضع لوحى خشب متعامدين يمثلا ركن من اركان الكانة بنفس ابعاد الكانة عن الاكسات ولا يتم وضع الكانة على الحديد السفلى.

بعد وضع الكنة يتم وضع الاشاير داخلها مع تقسيطها بناءً على اللوحات الانشائية وفى نهايتها الاشاير من أعلى يتم وضع كانة بعيون لضمان إمساك حديد الاشاير بقوة .

وضع الكانة على اللبشة :-



بعد وضع الحديد العلوى والسفلى للبشة وشد الاكسات المطلوبة لتوقيع العمود وعمل الكانة التى سيتم بها توقيع ذلك العمود ، نجد مشكلة وهى ان الاكسات مرتفعة عن الحديد العلوى للبشة ؛ لذا نستعين بميزان زمبة

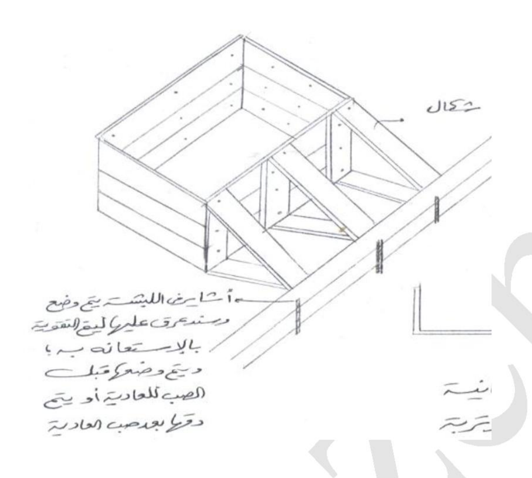
ونوقع الاكسات على وش الحديد العلوى عن طريق أكسات مساعدة ، ويتم ذلك عن طريق جعل ميزان الزمبة ملامس للأكس العلوى المُراد توقيعه بالاسفل والتعليم بقلم Mark عند رأس الميزان على الحديد العلوى ثم شد الاكس المساعد السفلى وهكذا للأكس الاخر ، ونحدد مكان الكانة بناءً على الاكسين المساعدين ، ويتم ربطها جيدا ، ويتم عمل باقى الاعمدة بنفس الطريقة ويجب مرجعة ذلك جيدا .

بعد وضع الكانة يتم وضع أشاير العمود التى من الممكن عمل رجلها 10 سم للتسهيل فى إدخال الاشارة مع ملاحظة وضع كانات أسفل الاشاير داخل اللبشة ويتم ربطها جيدا عن طريق عامل يدخل فى اللبشة ، وفى نهاية الاشاير من أعلى يتم وضع كانة بعيون لتتحكم فى تثبيت الأسياخ فى اماكنها وهذا ما ينص علية الكود ولكنها صعبة فى التنفيذ ولا يقوم بها إلا الحدادين المهرة لذا من الممكن الإستعاضة بتلك الكانة بكانتين اتوماتيك .

ملاحظة يمكن الاستفادة من العامل الذى دخل بين حديد اللبشة وقسط الكانات وربطها جيدا فى الاشاير بجعله يلم الاوراق والمخلفات ....الخ الساقطة فى اللبشة وذلك ليكون المنظر جيدا .

ملاحظة فى حالة الاعمدة الدائرية فإننا نحدد الكانات بناءً على المركز ، وإذا حدث ترحيل فى اشاير الاعمدة لسبب ما فإنه يتم عمل اشاير اخرى بنفس الطريقة السابقة والاشاير المُرحلة يتم ثنيها وإدخالها فى اللبشة .

يتم الإستفادة من الكانة بعيون ووضعها فى حديد العمود الاساسى بعد صب القواعد لأن العين لا تتحمل سيخين مع بعض ، وبالتالى يتم فكها من الاشاير وإدخالها فى الحديد الرأسى للعمود وحبذا لو كان هناك واحدة اخرى فى العمود .



بالنسبة للقواعد من السهل مد اليد لربط الكانات مع الاشاير داخل القاعدة ، ويجب الربط بإستخدام الكلابة (بنسة) ويجعل سلك الرباط طرفين ، ويجب تكثيف الكانات داخل اللبشة او القاعدة .

بعد وضع الاشاير وتثبيتها جيدا يبدأ الصب ، لكن قبل تلك العملية لابد من :-

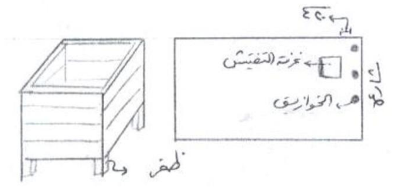
تقوية نجارة القواعد والسملات :-

إذا كانت المسافة بين القواعد صغيرة فإنه يتم حشر خشب بين القاعدتين وتثبيته بالمسامير فى القواعد ، أما إذا كانت المسافة كبيرة يتم التقوية كما هو موضح ، وتبعد الاشاير الموضحة عن القاعدة مسافة الارتفاع حتى تكون الشكالات مائلة بزاوية 45 .

فى حالة اللبشة فإنه لا يتم عمل جانب نجارة بل يتم بناء طوب بإرتفاع الصب إذا كان ذلك ممكناً ، وفى حالة عدم إمكانية ذلك يتم وضع مشمع على حدود الجار حتى لا تنهال الاتربة على اللبشة .

الآن القواعد او اللبشة جاهزة للصب ، فيتم الصب بإستخدام الخرسانة المعمولة بالخلاطة او الخرسانة الجاهزة ولأن اللبشة حجمها كبير من العصب صبها مرة واحدة لذا نضطر الى صبها على مراحل ، ويجب إختيار وصلات الصب بعناية عند اماكن القص المنخفض والتى غالبا ما تكون فى منتصف البحور بين الاعمدة ، وترك فترة زمنية لا تقل عن 24 ساعة بين صب المساحات المتجاورة ، كما يجب ان تبقى أسياخ التسليح مستمرة عند الوصلات .

إذا احتجنا لصب اللبشة مرة واحدة نستخدم الخرسانة الجاهزة ، ولكن عند الاضطرار يتم بدء الصب من اى ناحية من الموقع وعند إيقاف الصب يُراعى الشروط السابقة ، ويجب تنظيف اماكن الوصلات وإزالة الاجزاء البارزة الغير متماسكة ، ويتم عمل تماسك بين الجزء المصبوب القديم والجزء الذى سيتم صبة عن طريق إستعمال مواد رابطة او نستخدم لبادى الاسمنت حيث يتم خلط الاسمنت بالماء ووضعه كمادة رابطة .



إذا تم بدء الصب من نهاية الموقع يتم وضع الواح بُلطى بسمك 5 سم وعرض (25 – 30) سم لعمل ممرر يستخدم لمرور البروبطات عليه ، ومن الممكن بداية الصب من

ناحية الخلاطة فتستخدم الخرسانة المصبوبة كممر للبرويطات ولا نحتاج لعمل ممر خشبى ، والافضل استخدام الطريقة الاولى فى الصب .

غرفة التفتيش :-

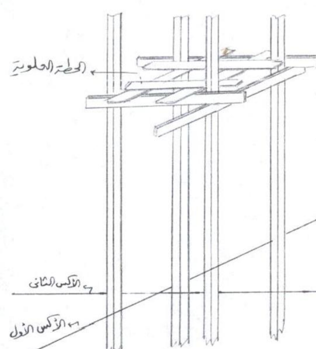
عبارة عن فتحها يتم عملها فى لبشة البدروم لتجميع الصرف والماء الناتج عن غسل السيارات ....الخ ومن ثم يتم رفعها بإستخدام موتور الى غرفة التفتيش الرئيسية أمام المنشأ ويتم عمل تلك الفتحة فى مكان قريب من الشارع العام الذى يمر الصرف العمومى ، وغالبا لن تاتى فى اللوحات الانشائية إلا انه يجب عملها فى حالة وجود بدروم ، وكلما كانت تلك الغرفة واسعة كلما كان ذلك افضل ، ويتم وضع موتور غاطس فيها يستخدم لرفع الصرف الى الصرف العمومى . ويتم عمل تلك الغرفة عن طريق عمل صندوق خشبى بالمساحة التى سيتم فيها عمل الغرفة ويتم وضعه فى اللبشة فى مكان ناحية الشارع بين عمودين وقريب من مدخل العمارة لأن مدخل العمارة تقع فية غرفة التفتيش الرئيسية ، ويتم إبعادها عن الحائط الخرسانى الذى سيتم عمله بمسافة 20 سم تقريبا ، والاسياخ حولها تكون منتهية برجل لأعلى وأسفل وأرضيتها لابد وان تكون خرسانية ، وإذا لم نتمكن من جعلها واسعة لسبب ما نلجأ الى عملها قبل صب العادية بحيث منطقة الغرفة لا يتم صبها خرسانة عادية وإنما يتم وضع طبقة من الخرسانة العادية عن طريق رفع الصندوق الخشبى بظفر لأعلى ليسمح للخرسانة بالمرور لعمل طبقة من الخرسانة العادية اسفل الغرفة ، وفى حالة وجود قواعد يتم عمل تلك الغرفة بين القواعد ، وبعد الانتهاء من الصب يجب عزل قاع وجوانب الغرفة ويُفضل تغطية الجوانب والقاع بالسيراميك بضمان عدم نفاذية الماء .

ويُفضل تقسيم تلك الغرفة الى جزئين بإستخدام لوح صاج ارتفاع أقل من عمق غرفة التفتيش ، بحيث يكون الصرف الآدمى فى ناحية وصرف الماء فى الناحية الاخرى وبعد تحلل الصرف الآدمى ينتقل الى الجزء الاخر الذى فيه الموتور الذى يسحب الصرف الى اعلى ، ويُفضل ان يوجد عدد 2 موتور لسحب الصرف لإستخدام الثانى إذا حدث تعطيل للأول .

ملاحظات للجرابات التى يتم وضعها فى الهامة – كما سبق – اعلى غرفة التفتيش المعمولة فى البدروم مباشرة لتمر منها مواسير الصرف الى غرفة التفتيش الرئيسية . من الممكن عمل فواتير حول غرفة التفتيش .

تخطيط الاعمدة :-

بعد صب القواعد او اللبشة نجد فوقها الاشاير فى أماكن الاعمدة ، والخطوة التالية هى عمل الشدة الخشبية للأعمدة ولعمل ذلك يتم إحاطة كل عمود بأربع عروق ويبعدوا عنه بمسافات تقريبية بحيث نجعل العروق للأعمدة المتجاورة على إستقامة واحدة تقريبا حتى نتمكن من تثبيتها بإستخدام خشب اللاتيزانة .



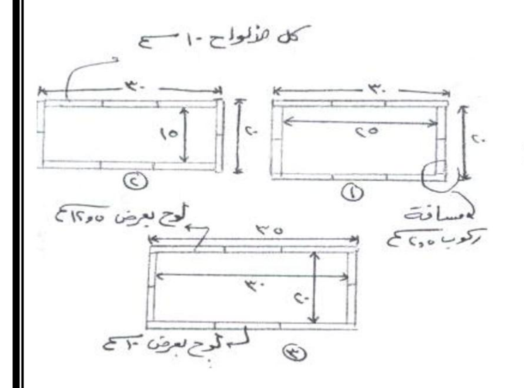
بعد عمل ذلك يتم عمل الحطة السفلية وهى عبارة عن تحويطة من خشب اللاتيزانة يتم عملها اوسع من ابعاد العمود بمقدار 2,5 من كل جانب حتى تسمح بوضع خشب التجليد من الداخل ، وإذا كان جانب من جوانب العمود يبعد عن الأكس مسافة 10 سم فإنه الحطة تِبعد عن الاكس 12,5 سم ولضمان رأسية العمود نقوم بعمل حطة علوية اخرى فى الاعلى كما سبق ، ولضبط الرأسية نستخدم ميزان الخيط بحيث نجعل الحطة العلوية فوق الحطة السفلية مباشرة ، وبعد عمل الحطتين العلوية والسفلية يتم عمل تجليد للعمود داخل الحطة ، أى نقوم بعمل جانب العمود بألواح لاتيزانة حتى يتم الصب داخلها .

ملاحظة إرتفاع الحطة العلوية 2 م تقريبا ، وفى إرتفاعات الاعمدة الكبيرة مثل أعمدة الدور الارضى يتم عمل حطة ثالثة ، ويتم ترك احد جوانب العمود الكبيرة بدون تركيب حتى يتم وضع الحديد منه ، ولا يتم قفله إلا بعد إستلام الاعمدة - كما سيلى - :-

ميزان الخيط :-

وهو عبارة عن خيط فى نهايته معلق ، وهذا الخيط يمر من خلال عصفورة " وهى قطعة خشب او ألومنيوم او حديد بنفس عرض الثقل (ويجب التأكد من ذلك) ويستخدم لمعرفة الرأسية وعند إستخدامة يتم وضع العصفور على الحائط مثلا لمعرفة هل هو رأسى ام لا ، ويتم السماح للثقل بالنزول تحت تأثير وزنة ، فإذا كان ملامساً للحائط فإن ذلك يعنى ان الحائط رأسى تماما ، وإذا كان الثقل مائلا للخارج فإن ذلك يعنى ان الحائط مائل للخارج ، وإذا اكان الثقل ملاصق للحائط بشدة ونريد ان نعرف هل الحائط مائل للداخل ام لا ، نقوم نقوم بإبعاد العصفورة للوراء 2 سم مثلا فإن تحرك الثقل للوراء 2 سم وأستقر فإن ذلك يعنى ان الحائط رأسى وان ظل ملاصق للجدار فإن الجدار يكون مائل للداخل .

فى حالة إستعمال ميزان الخيط يلجأ الصنايعى فى حالة وجود عيب قى شغله الى تحريك الخيط للداخل او الخارج بأصبُعه او تحريك العصفورة للخارج حتى يكون الثقل ملامسا للحائط من اسفل ، لذلك يجب ملاحظة العصفورة ويد الصنايعى عند إستعمالة .



مشكلة موقعية :-

من المعروف ان ألواح اللاتيزانة بسُمك 2,5 سم وعرض 10 سم فإذا كان قطاع العمود المطلوب 30 x 20 سم فإنه يتم تجليد العمود كما فى 1 او 2 وفى كلتا الحالتين لن نحصل على القطاع المطلوب ...... فماذا نفعل ؟

فى هذه الحالة نلجأ الى إستخدام ألواح لاتيزانة ذات عرض 12,5 سم ويجب الاتفاق مع المقاول على إحضارها لعمل الاعمدة بالأبعاد المطلوبة كما فى 3 .

ملاحظة يجب عمل أعمدة الجار وأعمدة الواجهة بدقة كبيرة .

الميل المسموح به فى العمود هو ½ سم كل 6 م .

بعد وضع الحديد وتقفيل جانب النجارة لا يتم الصب إلا بعد التقوية حتى لا ينفتح العمود مما يؤثر على التشطيبات .

يتم صب الاعمدة حتى منسوب بطنية الكمرة ، والكمرة يتم عملها مع السقف وينص الكود على أنه فى حالات الارتفاعات الكبيرة للأعمدة يتم صبها على مرتين ، وهذا صعب فى التنفيذ لكن إذا اردنا تطبيق الكود فإنه يتم تقفيل جانب العمود الاخير حيث يتم تقفيل جزء من هذا الجانب وبعد صبة يتم تقفيل الجانب الاخر وصبة .

- منسوب صب العمود كخرسانة أسفل منسوب الكمرة فلو هناك مبنى إرتفاعه 4 م وسقوط الكمرة 80 سم فإنه يتم صب العمود حتى إرتفاع 3,20 م .

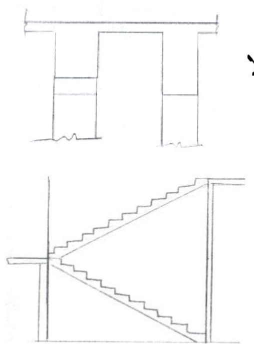
ملاحظة سقوط الكمرة = عمق الكمرة – سمك البلاطة .

ملاحظات معمارية :-

1- اقل إرتفاع للباب بعد التشطيب = 2,20 م وقبل التشطيب 2,30 م .

2- من بلاطة السقف حتى منسوب قاع الكمرة لا يقل عن 2,30 م وإذا حدث ذلك فإننا نرجع للإستشارى ، وفى ناحية الجار ممكن تقل هذه المسافة لكن لا يُفضل ذلك .

فى حالة وجود اعماق مختلفة للكمرات فى المنشأ يتم صب العمود بناءً على اكبر عمق للكمرة حتى لا يحدث لخبطة فى الموقع والجزء الباقى حتى الكمرات الاقل فى العمق يتم صبة عند صب السقف ويسمى "تنابيل "

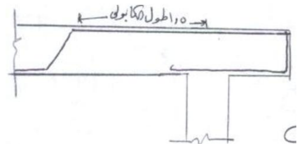


عند صب الاعمدة ينبغى التأكد من ثلاثة أشياء :-

1- منسوب صب العمود ، وهذا تم شرحة .

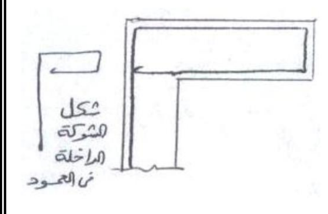
2- أعمدة السلم حيث يوجد 4 اعمدة للسلم منهم عمودين يتم صبهم حتى النهاية والاخرين يتم صبهم حتى منسوب البسطة (½ الدور) او حسب السلم ، وفى الاعمدة المتصلة بالبسطة من الخطأ صبها حتى البسطة ووضع شكاير أسمنت فارغة بعمق البسطة وتكملة صب العمود بل يتم صب الجزء السفلى ، وفيما بعد صب السلم يتم عمل الجزء الاخر .

ملاحظة فى حالة Flat Slab عرض العمود لا يقل عن 30 سم لكل الادوار ؛ ولا يتم عمل كمرات التى فى المناطق التى لن تؤثر على المعمارى مثل حول السلم او عند الجيران ، وكذلك عند المناور والاسانسير ، لذا فإن جميع الاعمدة يتم صبها حتى منسوب بطنية السقف إلا الاعمدة التى فوقها كمرات فإنه يتم صبها حتى منسوب بطنية الكمرات .



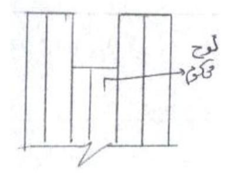
3- فى حالة وجود كابولى على عمود " كمرة طايرة على عمود "

فى حالة وجود كمرة فى الجهة الاخرى للكابولى من العمود يتم مد الاسياخ مرة ونصف طول الكابولى ، أما إذا كان لا يوجد كمرة من الناحية الاخرى فإنه يتم إدخال السيخ فى العمود بمقدار 1,5 مرة طول الكابولى ، ولا يتم إدخال الحديد فى السقف إلا إذا كان سُمك البلاطة كبير ، وإذا تم إدخال الحديد فى العمود يجب عمل حساب ذلك عند صب الاعمدة .



كيفية تحديد المنسوب الذى سيتم إقاف الصب عنده فى العمود :-

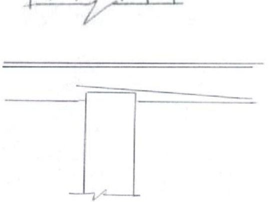
هناك 3 أساليب لتحديد ذلك وهم :-



1- دق مسمار فى منسوب إيقاف الصب ، وهذا الاسلوب غير فعال .

2- جعل اخر كانة مع منسوب إيقاف الصب وهذا ايضا غير فعال .

3- يتم جعل اخر جنب من نجارة العمود فيه لوح او اثنين منتهيين مع منسوب الصب وهذا أفضل اسلوب لأنه يحدد بدقة منسوب إيقاف الصب ، ويسمى هذا اللوح باللوح المحكوم وممكن يتم عمله من الاخشاب القديمة او يتم تقطيع اخشاب جديدة .



- إذا تم الصب أعلى من المنسوب المطلوب فإن ذلك خطير حيث سؤثر على ذلك على عمق الكمرة عند مكان العمود ، لذا لابد من تكسير هذا الجزء الزائد على حساب مقاول النجارة لأنه من احضر العمال – إذا تم معه الاتفاق على ذلك – وذلك سيظهر بعد عمل نجارة السقف .

ملاحظة

1- تكسير الاعمدة يكون رأسي (وكذلك الخوازيق) عن طريق عامل متخصص " النحات " (اليومية ب 150 جنية) .

2- فى الادوار العُليا تزداد تكلفة المصنعية على تكاليف المتر المكعب (10- 15 جنية)

3- إرتفاع الواح اللاتيزانة 2,7 – 2,9 – 3,10 .

4- من الممكن صب العمود مع الكمرات والسقف بشرط أن يتم تقطيع أخشاب الاعمدة على الارتفاعات المطلوبة .

<u>الامن الصناعى :-</u>

الامن الصناعى هام جدا فى الموقع حتى لا يحدث حالات وفاة أثناء العمل ، وهناك دورات متخصصة فى ذلك مثل " الاوشا " وهى دورة امريكية تكلف 900 الى 1100 جنية ومن الاحتياطات التى يتم عملها فى الموقع لتجنب الحوادث :-

1- لبس خوذة أثناء العمل .   2- تنظيف الموقع من اى شئ يؤدى الى مشاكل وتنظيف درجات السلالم .
3- وضع الاخشاب وبواقى الحديد فى جانب من الموقع .
4- البناء حول المناور وبناء سور السلم والبناء حول الاسانسير حتى لا يسقط احد فى فتحات المناور او السلم او الاسانسير.

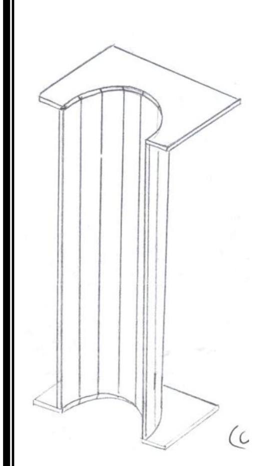
5- إستخدام إضاءة صناعية للأماكن المظلمة . 6 – اى سقالة يتم عملها عرضها لا يقل عن 70 سم .

صب الاعمدة :-

ممنوع وضع السلم على العمود والصعود علية عند عملية الصب ، بل يتم عمل سقالة بعرض 70 سم لمرور العمال فوقها عند عملية الصب ، ويزيد عرض السقالة الى متر عند إستخدام البرويطة فى الصب ، ومن الممكن عمل جزء من الشدة الخشبية للسقف للمشى علية وخاصة Flat slab .

أفضل طريقة لصب العمود فى حالة عدم وجود Pump هى القروانة ، وعند الإتفاق مع المقاول يجب ان أختار مقاول خشبة كافى لعمل أعمدة وسقف دور على الاقل .

قبل بداية الصب مباشرة يجب رش الشدة الخشبية بالماء حتى لا يمتص الخشب الماء المكون للخرسانة وبالتالى يحدث تكسير فى سُوك لعمود (وكذلك الكمرة) .



من الكود يلزم معالجة الخرسانة بحيث تكون فى حالة رطبة تماما إبتداءً من تصلد السطح لمدة لا تقل عن 7 أيام فى حالة أستخدام الاسمنت البورتلاندى العادى ، ولا تقل عن 4 أيام فى حالة إستخدام الاسمنت البورتلاندى سريع التصلد .

يُفضل لف الاعمدة بالخيش بعد فك الشدة الخشبية ، وعند الرش يتم إختيار الاوقات التى ليس فيها تكون الشمس شديدة (يتم الرش فى الصباح والمساء)

ملاحظة عند رش السقف بعد صبة يتم إحاطة جوانبة والفراغات برمل مبتل ويتم تغطية السقف بالماء بعمق قليل ، ومن الممكن وضع مادة إضافة على سطح الخرسانة حتى لا يتبخر الماء ، واخر سقف لابد من عزلة – كما سيلى -

الاعمدة الدائرية :-

وفى الغالب تكون فى مداخل العُمارات لإعطاء منظر جمالى وغالبا ما تكون فى الدور الارضى فقط وفوقها تقع أعمدة مستطيلة لذا لابد من عمل حساب ذلك فى التصميم ، فورمة العمود هنا تكون دائرية ويتم عملها من الصاج او من الخشب ولابد من تواجد المهندس اثناء عمل تلك الفورمة حيث يتم إحضار قطعة خشب كافية لنصفقطر العمود وبالبرجل والاركت يتم قطع نصف دائرة نصف قطرها يزيد عن نق الخازوق 5 سم لوضع ألواح اللاتيزانة من الداخل ، فلو قطر الخازوق 60 سم يتم عمل نصف الدائرة بنصف 35 سم ، وحتى يكون السطح الناتج دائرى الى حد كبير فى حالة الاقطار والصغيرة (30فأقل) يتم إستخدام خشب ذو عرض اقل يسمى " بغدادى " حيث يتم شق لوح اللاتيزنة الى جزئين كل جزء بعرض 5 سم واكس العمود الدائرى دائما ما يكون خارجة حتى نستطيع تنفيذه ، ولو جاء فى اللوحات فى منتصفه نقوم بترحيل الاكس – كما سبق - .

عند صب الاعمدة يجب إستخدام الهزاز لفترة قصيرة وهو عبارة عن موتور متصل به خرطوم فى نهايته ماسورة صاج (8–10) سم مسدودة فى المقدمة ، ويجب التأكد من صلاحيته للإستعمال قبل الشغل ولا يتم الشغل بدونة وهذا يتوقف على إمكانيتك فى الموقع وعند إستخدامة يجب التأكد من عدم ملامسته للأسياخ (ثمن الهزاز 3000 جنية وتأجيرة فى اليوم 100 – 120جنية) .

ملاحظة   ممنوع هز الاسياخ عند صب الاعمدة ، من الممكن الدق على نجترة العمود من الخارج بالجاكوش او قطعة خشب لتتم عملية دمك الخرسانة ، من ضمن الاوشا انه إذا زاد عدد الافراد فى الموقع عن 50 فرد لابد من إحضار شركة أمن تحرس الموقع .

ملاحظات :-

الهزاز مهم جدا فى صب الاعمدة والكمرات والقواعد .....الخ (ماعدا الخوازيق) اما السقف فيتم صبه بدون هزاز ، وعند استخدام الخرسانة الجاهزة يُستعمل الهزاز وايضا يُستعمل فى دمك الخرسانة .

إذا زاد تعشيش العمود الى درجة كبيرة يتم تكسيرة .

عند صب الاعمدة يُفضل إستخدام " القروانة " فى حالة عدم وجود خرسانة جاهزة ولا تُستعمل البرويطة ، ويجب الاتفاق على المقاول على ذلك .

فى حالة صب الاعمدة (ولأنها تكعب خرسانة كتير) يقوم المقاول بالحساب عليها بالوحدة (فى حالة العمليات الصغيرة (مثلا العمود ب 150) .

ممنوع إستلام الاعمدة إلا بعد التقوية .

<u>الشدة السورية :-</u>

بعد تجليد العمود فى الشدة السورية يتم سند الاعمدة بعروق فقط من الجوانب واغلب الشغل فى الخليج بها .

تقوية نجارة عمود بسيط :-

- من ضمن الاخشاب المستخدمة فى الموقع " الشنيشة " وهى عرق قصير طولها يزيد عن المتر قليلا ، وفى تقوية العمود يتم وضع شنايش على مسافات من 30 – 40 سم على جوانب نجارة العمود الطويلة ، ولأن عرض الشنيشة كبير 10 سم فإنه يتم ربط كل شنيشتين متقابلتين مع بعض بما يسمى " القمطة " وهى عبارة عن قطعة حديد مطبطبة ونهايتها مثنية وبها جزء متحرك حيث يتم تثبيتها فى الشنيشتين والدق عليها بالجاكوش وتكلفة القمطة الواحدة من 8 الى 10 جنية .

ما سبق إذ كان العمود متر فأقل ، أما إذ زاد طول العمود عن متر فإننا نستعين بالسارى وهو عرق مساعد يتم وضعه رأسى فى طول العمود ويتم تكرارة كلما زاد الطول ويتم تثبيت السارى فى نجارة العمود عن طريق الزرجينة (وسيلى شرحها) ، (يتم تكرار السارى كل 60 سم حتى لا يحدث إنبعاج للشانيش على المستوى الافقى نتيجة ضغط الخرسانة من الداخل .

ملاحظة   هناك طرق كثيرة للتقوية المهم النتيجة وليس الطريقة .

بالنسبة لعرض العمود فإنه يتم تثبيته بالحبسة وهى قطعة من لوح اللاتيزانة ، وإذا كان عرض العمود 20 سم يتم إستخدام حبسة واحدة لكل طرف يتم مسمرتها فى الشنايش وتكرر بتكرار الشنايش ، وإذا زاد عرض العمود واصبح 30 سم فإنه يتم وضع عدد 2 حبسة وممكن وضع شنيشة وتُثبت عن طريق قمطة او قمطتين فى بعض .

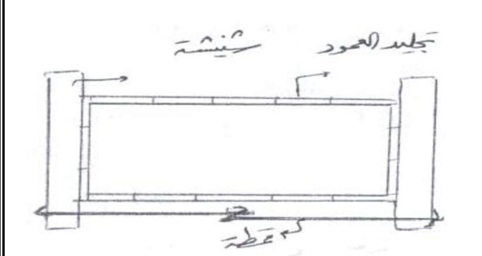
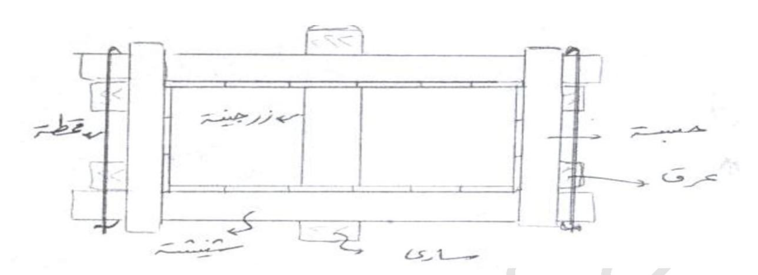
ملاحظة   إنبعاج العمود لن يؤثر على سلامة العُمال بل يؤثر فى التشطيبات فيما بعد .

ممكن نستعمل عدد 2 سارى ورا بعض فى حالة الاعمدة الكبيرة .

ممكن الشنايش نجعلها مزدوجة .

ملاحظات إدارية للموقع :-

لإنجاز الشغل المطلوب يجب إختيار عُمال مستواهم جيد . لو فية شغل ليلا يجب إنارة الموقع .

أمر الصب يكون بعد إستلام النجارة كاملة ، ويجب تقوية الحطة فهى ليست تقوية وإنما يتم التقوية فوقها .

مشكلة موقعية :-

ماذا يحدث فى حالة أن نجارة عمود فتحت بعد الصب ؟

يتم فك الشدة الخشبية ثانى يوم الصبح بدرى ويتم إزالة الجزء الزائد من الخرسانة " التكريشة " الذى سيكون لينا الى حد ما ، وكذلك نفعل فى حالة الحوائط الخرسانية .

من ضمن التقوية نقوم بعمل نهايز للأعمدة ككل وهى ألواح لاتيزانة مائلة فى كل الاتجاهات وكل نهيز عكس الاخر على نفس الصف وهى تمثل Wind bracing فى Steel وايضا يتم وضع ألواح لاتيزانة افقية على ارتفاعات معينة تسمى برندات فى كل الشدة الخشبية .

ملاحظة زيادة منسوب صب العمود بقيمة البسكوتة مسموح بة .

نصيحة فى بداية اى شغل خليق دقيق .

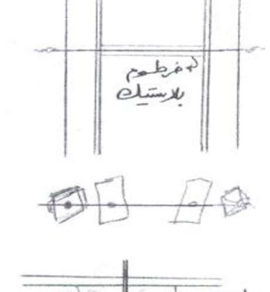
العمر الافتراضى لأى مبنى 100 سنة .

الزرجينة :-

هى وسيلة تستخدم لربط السارى مع الشدة الخشبية للعمود ، ولها ثلاثة أنواع :-

زرجينة بلدى . ***زرجينة أفرنجى*** . ***زرجينة خليجى*** .

اما **الزرجينة البلدى** فهى عبارة عن أسياخ حديد أملس 6 مم او 4 مم او 3 مم حيث يتم إدخال هذه الاسياخ داخل تجليد العمود حول السارى من الجانبين ثم ربط السيخين مع بعض من ناحية ثم شدهما جيدا من الناحية الاخرى وربطهما مع بعض بإستخدام قطعة من سيخ حديد ، والعيب فى الزرجينة البلدى هو أن بقاء اجزاء منها بعد الانتهاء من الصب خارج العمود حتى بعد قطعها يؤدى الى صدأ الحديد وبالتالى نقل الصدأ الى داخل العمود ، ولتجنب ذلك يُراعى إبعادها عن الحديد بقدر الامكان ، وبعد قطع الاجزاء الزائدة منها خارج العمود يتم الحفر حولها فى العمود وقطع الجزء الظاهر ثم سد تلك الحُفر بالمونة .



الزرجينة الأفرنجى فهى نفس ***الزرجينة البلدى*** ولكن يتم إمرار أسياخ الحديد داخل العمود فى مواسير بلاستيك بنفس عرض العمود حتى يمكن سحب أسياخ الزرجينة بعد الصب ، وعيب هذه الطريقة هو تلك الفتحات الناتجة عن سحب الاسياخ (فتحتين لكل زرجينة) (وهذا مسموح به)ولتفادى الاحزام الناتجة عن الزرجينة الأفرنجى نستخدم الجاك وهو عبارة عن سيخ حديد فيه جزء حديد ثابت وجزء اخر يتم ربطة بقلاووظ وعند إستخدامة فى التقوية يتم إحاطتة بعدد 2 سارى ، ويتم إمراره فى ماسورة بلاستيك حتى يمكن إخراجة فيما بعد (لأنه تبع العِدة) هذا يؤدى الى إنتاج خرم واحد فقط ،

وهذا ما يسمى بالزرجينة الخليجى ، وعند إدخالة فى التجليد يتم عمل فتحة له بالشنيور ، والمسافة بين الجاكات 50 سم وهذه افضل طريقة مستخدمة .

تقوية عمود الجار :-

مشكلة عمود الجار أن له ثلاث جوانب فقط والجانب الاخر هو الجار ، وفى حالة ان الجار بانى يتم الشغل والتقوية بطريقة عادية جدا ، أما لو كان الجار بانى فإنه يتم إستخدام مصدات وهى عبارة عن خوابير حديد مدفونة فى الخرسانة ويتم تثبيت شنيشة عليها ، وفى الشنيشة يتم تثبيت عروق مائلة وممكن فوقها يتم وضع قطع من الواح لاتيزانة ، وإذا زاد عرض العمود يتم عمل نهيز على الافقى ، وتقوية عرض العمود بحبسة على جانب عرض العمود.

- لا يتم صب العمود الجار مرة واحدة ، بل يتم صبة على 3 مراحل ، حيث يتم صب 80 سم من العمود الاول ثم 80 سم من العمود الثانى ، وهكذا ثم يعاد للعمود الاول ويتم صب 80 سم اخرى ثم العمود الثانى 80 سم اخرى وهكذا ، ثم إكمال صب العمود الاول ثم الثانى وهكذا .

ملاحظة لابد من وضع عازل بين عمود الجار والمبنى المجاور ، هذا العازل إما فلين او على الاقل مشمع حتى لا تلتصق الخرسانة بالجار مما يؤدى لتشريخ الجار لو حدث هبوط فى المنشأ .

حمامات السباحة والخزانات :-

لعمل الحوائط الخرسانية المكونة للخزان او حمام السباحة فإنه يتم عمل شدة داخلية تعمل كمصد لجانب النجارة الداخلى ، أما جانب النجارة الخارجى فيتم توسيع الحفر حوله وعمل شكالات ، وعنج إستخدام الزراجين نستخدم الزرجينة البلدى بدون مواسير البلاستيك حتى لا نترك فجوات فى الخزان او حمام السباحة ، وفى النهاية نقوم بتقطيع اجزاء الزرجينة الزائدة وسد مكانها بالمونة – كما سبق -

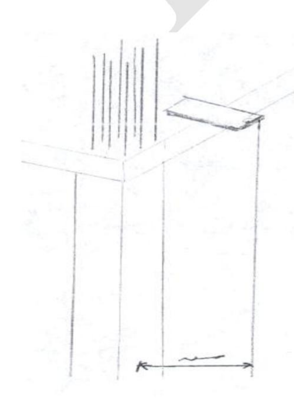
فى الخليج عند عمل الخزانات يقوموا ببناء جدار من الطوب خارج الخزان لتثبيت جنب النجارة الخارجى فيه ، وجنب النجارة الداخلى يتم عمل شدة خشبية داخلية له .

إستلام الاعمدة :-

- يتم التأكد من ضرب الاعمدة وعددها بترتيب الاكسات .
- يتم إستلام أكسات الاعمدة كما هو موضح فى اللوحات الانشائية .
- يتم التأكد من المسافة الصافية بين النجارة وذلك فيه حسابات يتم إعدادها مسبقا " بالليل فى البيت " .

فى حالة وجود أعمدة على إستقامة واحدة يتم التأكد من ذلك عن طريق شد خيط بين أول عمود واخر عمود ، وإذا وجد خطأ يجب فكة .

إستلام رأسية العمود :-



يتم دق مسمار فى أى خشب بارز " شنيشة او عرق " على مسافة 20 سم من وش العمود ويتم تعليق ثقل متصل بخيط فى هذا المسمار ونقيس المسافة من أسفل فإذا كانت 20 سم فإن العمود رأسى وفى حالة وجود ميل يجب تصليحة ، ونقوم بإستلام جانبين لكل عمود وذلك بالطلب من النجار شد الخيوط قبل الحضور للموقع ونقيس المسافة من أسفل ومن أعلى وهذا هام لأن النجار من الممكن أن يضع المسمار على مسافة ويخبرك بمسافة اخرى.

تقوية الاعمدة الدائرية :-

يتم تكرار الحطة كل 1.5 م من إرتفاع العمود ، وتتم التقوية بإستخدام الزراجين البلدى ولا يتم الضغط بشدة حتى لا يقل قطر الفورمة ونثبت الزرجينة بإستخدام المسامير حيث بعد لف الزرجينة حول الشدة الخشبية للعمود الدائرى يتم دق مسامير لإمساك الزرجينة .

تحطيط الاعمدة للأدوار المتكررة :-

لا يتم الاعتماد على الاشاير فى تحديد أماكن الاعمدة فى الادوار المتكررة لأنها من الممكن ان يحدث لها ترحيل أثناء الصب ، ويتم تخليق أكسات لها يتم إستنباطها من الدور الارضى ، حيث يتم إبراز قطعة من الخشب من ركن المنشأ ويتم إنزال خيط ساعى معلق فيه ثقل ويتم قياس المسافة بالأسفل بين الخيط وبين العمود ونتقل هذه المسافة الى أعلى وبذلك نكون قد حددنا بداية العمود ، وكذلك نفعل فى اعمدة الاركان الباقية ونشد خيوط على وشوش الاعمدة التى تم تحديدها ونرجع للوحات ونحدد الاكسات بناء على الخيوط المشدودة وإذا كان المبنى مُحاط بجيران يتم البدء من ناحية السلم او من ناحية اى منور ونحدد اول أكس ومنه نحدد الباقى ، وبعد تحديد الأكسات نقوم بعمل حطات كما سبق .

وهنا طريقة اخرى لتحديد الاكسات فى الادوار المتكررة بقياس المسافات بين الاعمدة فى الدور الارضى وتحقيقها فى الأعلى ، والطريقة الاول أدق .

فى حالة تحرك الاشاير عن مكانها الاساسى نتيجة عدم عمل كانة بعيون ، لابد من عمل تكريب للأسياخ وإرجاعها الى مكانها الاساسى حتى يكون حديد العمود مع حديد الأشاير .

<u>حديد تسليح الاعمدة :-</u>

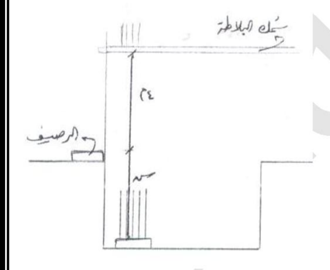
يجب حساب أطوال الاسياخ بدقة .

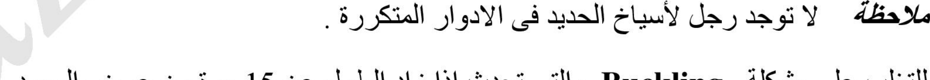
بالنسبة للأدوار المتكررة إرتفاعها 2.8 م ، ولنقل أن سُمك البلاطة 20 سم ، والاشاير إرتفاعها 1م ، لذا يتم تقطيع الحديد الاعمدة الدور المتكررة على 4 م .

ملاحظة المسافة قد بروز البلكونة حتى الشارع 4 م ، وحتى لا يتم عمل الدور الرضى كله على ذلك الارتفاع يتم عمل سلم فى مدخل العمارة 8 درجات كل درجة إرتفاعها 15 سم يسمى "سلملك " بحيث تكون المحلات التى فى الواجهة بإرتفاع 4 م وباقى المسطح بإرتفاع الشقة (2.8) المعتاد.

بالنسبة للدور الارضى يتم تقطيع الاسياخ الاسياخ على طول = 4 م + ا م أشاير + سُمك البلاطة + ش (ويُعمل حساب الرصيف الاسفلت) لو المنطقة جديدة .

ملاحظة لا توجد رجل لأسياخ الحديد فى الادوار المتكررة .




للتغلب على مشكلة **Buckling** والتى تحدث إذا زاد الطول عن 15 مرة من عرض العمود فإنه يتم صب عمود الدور الارضى على مرتين لذا يتم حساب الحديد على مرتين حيث بالراجع يتم حساب منسوب أرضية الدور الارضى عن طريق معرفة منسوب الدور الاول وطرح 2.8 م منه وأطوال الحديد للمرة الاولى تكون من القاعدة العادية حتى أعلى من منسوب أرضية الدور الارضى بمتر الاشاير ، وثانى مرة من منسوب أرضية الدور الارضى وحتى أعلى من منسوب الدور الاول بمتر الأشاير .

ملاحظة

- يتم إيقاف الصب فى أى مكان فى العمود .
- اقصى إرتفاع مسموح به أرضى و11 دور مهما كان عرض الشارع .

<u>تنفيذ وإستلام حديد التسليح فى الاعمدة :-</u>

نستعيض عن الكانة بعيون بكانتين اوتوماتيك بينهما مسافة ويجب ربطهما جيدا .

إذا كانت الإشارات قد تحركت من مكانها من الممكن وضع الحديد الاصلى فى مكان بعيدا عن الأشاير وربط الحديد الاصلى مع الكانات وكذلك ربط الأشاير مع الكانات .

لابد من وصول الحديد الى الارضية الخرسانية وإستقراره عليها حتى لو كانت الاشارة طويلة ، للحديد الاسفل منه ، ومن الممكن وصل الحديد بحيث لا يزيد عدد الاسياخ الموصولة عن ربع عدد الاسياخ .

يجب ربط الحديد كله فى الكانات جيدا بإستخدام الكلابة " أى تقاطع سيخ مع سيخ يجب ربطه " ولا يتم ربط سيخ وترك آخر ، وممكن نستخدم الشوكة "الاوكة " فى عملية الربط ، والاسياخ التى على الاركان يجب ربطها فى قلزم الكانة جيدا .

يجب تقطيع أطراف السلك الزيادة " الشوش " بعد الربط حتى لا ينتقل الصدأ عن طريقها الى الحديد الداخلى ، ولا يتم إدخال تلك الشوش الى الداخل لأنه نتيجة الصب قد تخرج الى الخارج وبالتالى تكون عرضة للصدأ .

يجب أن يكون سلك الرباط طرفين وليس طرف واحد حتى تكون الربطة قوية ، وقبل الشغل لابد من الجلوس مع المقاول والاتفاق معه على الاشتراطات .

ملاحظة المتر المكعب الخرسانى يكلف 180 – 200 جنية مصنعية (30- 35 للحداد ، 5 الى 10 علاوة او زيادة كل دور ، 30 الى 35 جنية للصب ، 40 الى 60 جنية إيجار خشب ، 70 نجارة) .

من ضمن الإستلامات هز الكانات جيدا ، وإذا تحركت إحداهن يجب إعادة ربطها جيدا ، ويجب أن تكون الكانات أفقية الى حد ما (بالنظر) .

يجب تكثيف الكانات فى العمود فوق وتحت الكمرة وكانات العمود تستمر فى الكمرة .

ملاحظات

- عندما نريد شراء شقة يجب النظر جيدا فى المناور ومعرفة هل السباكة جيدة ام لا .
- شكل المنشأ الجيد يعطى إنطباع جيد عن الزبائن .
- فى Code لا يتم الاعتماد على Core الاسانسير لمقاومة القوى الافقية بل لابد من توزيع الاعمدة بالتساوى تقريبا فى تغيير ضرب العمود .

<u>أنواع الكانات :-</u>

تستخدم الكانات لربط الحديد الرأسى مع بعضة البعض ، ومن أنواعها

1- ***كانة صندوق*** : وقفلها لا يقل عن 10 سم (وكذا جميع الكانات) وهذه الكانة غير مطلوبة إطلاقا فى العمود فى الكود الجديد .

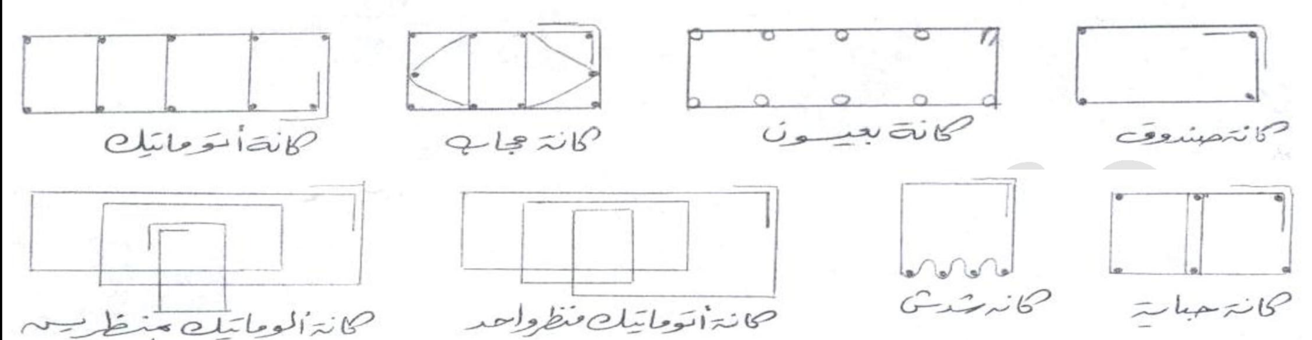
2- ***كانة بعيون*** : توضع فى نهاية الاشارة من أعلى ، والكود ينص على وضع عدد 2 كانة بعيون فى العمود على الاقل.

3- ***كانة حباية*** : وهى غير مستخدمة (وغير مُستحبة) لأنها تمنع مرور الخرسانة .

4- ***كانة حجاب*** : فى حالة وجود 3 أسياخ فى عرض العمود .

5- ***الكانة الاوتوماتيك*** : وهى التى تستخدم فى الاعمدة ويمكن الاستعاضة عن الكانة بعيون بعدد 2 من هذه الكانات للأشاير ، ولو يتم عملها على جزئين وكانة بمنظرين .

6- ***الكانة الشدش*** : وتستخدم لضمان إستمرا ر الحديد .



نسبة الحديد فى قطاع العمود من 1- 3 % ، ولا تزيد المسافة بين الاسياخ عن 25 سم .

عندما تزيد المسافة بين الاسياخ عن 15 سم يتم عمل فروع للكانة ، ولو كانت أقل من 15 سم يتم عمل فرع لسيخين وتك سيخين.

7- ***الكانة المقفولة*** : وفيها يتم مد السيخ بعد وصولة الى نقطة بدايته وعمل القفل فى الركن التالى لركن البداية .

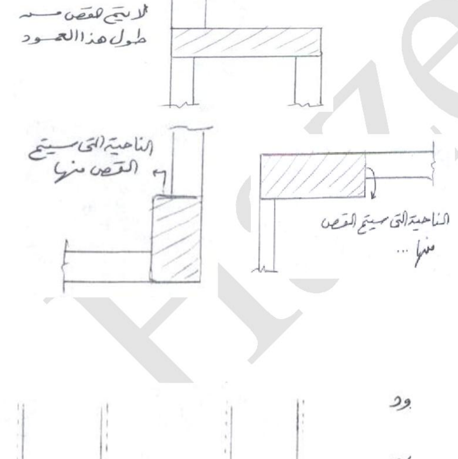
ملاحظة فى حالة صدأ الحديد يتم إستخدام الرمالة او إستخدام سلك على شنيور .

الكانات يتم عملها ∅ 8 مم وممكن توجد كانات ∅ 10 مم ولكن الحداد لا يفضلها ، وممنوع إستخدام ∅ 6 مم فى عمل الكانات .

فى الاعمدة يتم عمل الكانات أوتوماتيك وليس صندوق .

إذا زاد طول العمود فإنه يتم عمل الكانة الاوتوماتيك على مناظر .

عند وضع حديد العمود يتم وضع الكانات فى الاشاير اولا ثم إعادة تقسيطها لأعلى .



قص الاعمدة :-

كلما يرتفع المبنى كلما تقل الاحمال العليا وبالتالى يتم تقليل أبعادها ، مع ملاحظة أن عرض العمود فى Flat Slab لا يقل عن 30 سم فى كل الادوار ، ويتم تقليل بُعد العمود من ناحية واحدة وهى البعيدة عن الكمرة حتى لا يتغير النظام الانشائى .

توجد مكاتب محترمة تحدد ناحية العمود التى سيتم القص منها .

- عند التقليل من الطول يتم قطع الخارج عن حدود العمود من الحديد او يتم إمالته على السقف " أموته فى السقف " إذا كانت المسافة بين الأسياخ لا تسمح بتكريب هذا السيخ ، وإنما تسمح ب Cover فقط ، أما إذ كانت المسافة بين الاسياخ أكبر من المسافة التى سيتم تكريبها + Cover فإنه يتم تكريبه ، ويتم التكريب من الدور السابق للدور الذى سيتم القص من العمود فيه قبل وضع الحديد فى الكمرة او السقف " نحضر التكريب جوه الكمرة "

ويتم التكريب بإستخدام الملاوينة (الجريف) ويتم تظبيط الكانات على المسافة بين الاسياخ بعد التكريب .

ملاحظة فى حالة وجود أقطار مختلفة فى العمود الواحد ، يجب توزيع الاقطار على محيط العمود ويتم جعل الاسياخ ذات القطر الاقل على الجانب الذى سيتم القص منه حتى يتم تمويت أسياخ بقطر أقل او تكريبها .

حتى لا يكون هناك حباية لابد أن يكون عدد الافرع زوجى وإذا كان عدد الافرع فردى فإنه بدل من عمل حباية يتم وضع ما يسمى "قفيز" ، وهو عبارة عن سيخ بعرض العمود مع عمل ثنية 10 سم من الطرفين .

ملاحظة سلك الرباط يستخدم فى ربط اى تقاطع حديد مع حديد ، ونقوم بشرائه باللفة " اللفة 20 كجم ب 120 جنية تقريبا "

<u>تحويل العمود الدائرى الى مستطيل :-</u>

يجب ان يكون العمود الدائرى محيط بالعمود المستطيل ويتم عمل حساب ذلك قبل صب السقف والكمرة ولأن الاسياخ تكون موزعة على محيط الدائرة ، فإن بعض الاسياخ يمكن الاستفادة منها فى أشاير العمود المستطيل ، "وهى القريبة من ضلع العمود المستطيل القصير"

أما الاسياخ المقابلة للضلع الطويل للعمود المستطيل فيتم تمويتها ، وباقى الاشاير للعمود المتسطيل يتم زرعها قبل صب العمود بحيث تكون الإشارة 3م منها 1.5 م فوق السقف و 1.5 م تحت السقف ، ويتم عمل كانات للعمود المستطيل لعمق 1.5 م فى العمود الدائرى ، وممكن مد أسياخ العمود المستطيل التى تقع تحت السقف الى الارض فى حالة المبانى ذات الارتفاع القليل مثل الفلل .

تزريع الاشاير :-

فى حالة وجود اعمدة ليس فيها أشاير وأردنا عمل اعمدة فوقها ، فإنه إذا كانت الكمرات والسقف لم يتم صبها بعد فإنه يتم تكسير 80 سم من العمود مثلا ووصل حديد لعمل أشاير أما فى حالة صب السقف والكمرات فإنه يتم تزريع أشاير حيث يتم عمل حفر بعدد الاشاير بإستخدام الشنيور بقطر أكبر من قطر السيخ لعمق 20 الى 25 سم ، ثم يتم تنظيف الحفر جيدا بإستخدام البلاور لإخراج الاتربة من الحفر ثم يتم بل الحفر بالماء ثم وضع مادة التزريع ثم وضع الاشارة .

مادة التزريع :-

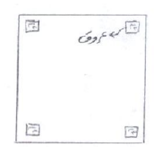
عبارة عن مادة تشبة البودرة (تُباع عبوتان واحدة صغيرة وواحدة كبيرة) يتم خلطها مع بعض ، وهناك شركات متخصصة فى بيع هذه المواد مثل "السويسرية – أيبوكسى – سيكا -..... "وكل شركة تسمى المواد بأسلوب معين فنفس المادة لها اسم فى شركة وإسم آخر فى شركة اخرى وكل مادة لها كتالوج .

ملاحظة ممكن نحول عمود مستطيل الى دائرى بشرط قطر الدائرة أقل من او يساوى عرض المستطيل .

لا يتم تغيير ضرب العمود إلا إذا اعادة التصميم .

<u>نجارة السقف :-</u>

تختلف فى حالة **Flat Slab** و**الهوردى** عن **Solid Slab** حيث فى الثانية فقط يكون هناك كمرات ساقطة وفى التنفيذ نجارة Flat Slab أسهل بكثير ويتم التنفيذ فى Solid Slab بناءً على اللوحات .



عند عمل الشدة الخشبية للسقف لابد وأن يكون مع النجار المسقط الافقى حتى يعرف الباكيات المُحاطة بالكمرات ، ويبدأ فى وضع العروق عند الاركان بحيث تبعد عن الاعمدة مسافة فى حدود 20 – 30 سم ويثبت العروق مع بعض بألواح لاتيزانة ، وممكن يوصل لوحى لاتيزانة مع بعض أو اكثر ، ويتم وضع عروق على الاطراف وفى المنتصف بحيث تكون المسافة بين العروق فى حدود 70 – 80 سم (وهذا ناتج عن تصميم الشدة الوارد فى الكود) ويتم تثبيت تلك العروق باللاتيزانة فى الاتجاهين .



ألواح اللاتيزانة :-

أبعادها 10 سم x 2.5 سم وأطوالها 2.7 م أو 2.9 م او 3.10 م .....الخ ولها ثلاث مسميات طبقا لموضعها كالآتى :

1- ***برندات*** : ألواح افقية على ارتفاع 2 م تقريبا لتثبيت العروق (وهذا الارتفاع حتى لا يُعطل العمال) .

2- ***العَرَق*** : هو لوح لاتيزانة يتم وضعه فى منسوب صب السقف ، ويجب تعيين هذا المنسوب بدقة .

3- ***التطاريح*** (التطبيق) : يتم وضعها فوق العَرَقات ليتم الصب عليها .

ملاحظة منسوب صب السقف أعلى من منسوب العَرَقَات ب 2.5 سم وهى سُمك لوح اللاتيزانة وممكن يتم وضع العَرَقَات عن منسوب الدور .

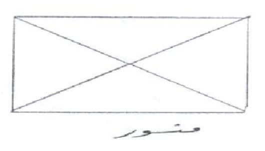
لعمل منسوب العَرَقَات لابد من نقل الشِرب 1.775 م عند الاسانسير حتى يتبقى متر واحد حتى منسوب العَرَقَات (حتى يصبح إرتفاع الدور فى النهاية 2.8 م) ويتم نقل الشِرب الى الاربع أركان على العروق ويتم شد الخيوط على الارتفاع المطلوب (2.775 م) ومن ثم يتم مسمرة ألواح اللاتيزانة (العَرَقَات) بحيث تكون ملامسة للخيوط ، وتحت العَرَقَات يتم وضع ألواح لاتيزانة فى الاتجاه العمودى تسمى حمالات .

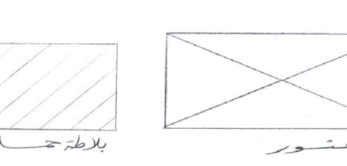
ملاحظة إرتفاعات العروق تكون 2.7 م أو 2.75 م لكى تستخدم فى الادوار المتكررة حتى لا تُضايق فى التطبيق ، وممكن يتم مسمرة العَرَقَات بحيث يكون نصفها طاير بعيد عن العِرق فى الدور الارضى ولأن الارتفاعات كبيرة فإنه يتم وصل العروق مع بعضها البعض ، وفى الدور الارضى الافضل عمل الخرسانة العادية حتى تستقر العروق عليها ، وفى حالة عدم إمكانية ذلك يتم وضع ألواح بُلطى ذات سُمك 5 سم أسفل العروق وممكن يتم وضع عروق أفقية تحت العروق الرأسية ، وقبل وضع الفُرُشات (الواح البُلطى او العروق) يجب تسوية الارض تحتها وإزالة العوائق جيدا .

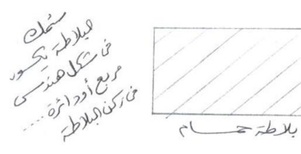
ملاحظة محارة السقف لا تزيد عن 2 سم حتى لا تسقط نتيجة الجاذبية الارضية .

فى السوق توجد عروق 7.5 x 7.5 سم ممنوع إستخدامها .

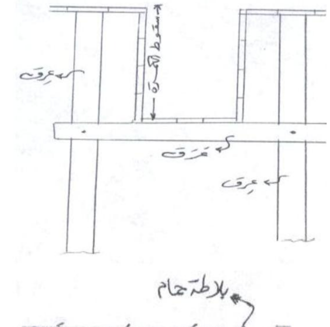
من رموز اللوحات الانشائية :-







بالنسبة للمناور هناك مناور يتم إيقافها ومناور يتم تشغيلها ، فمثلا المناور السكنية يتم إيقافها (لا يتم عمل فتحة فى سقف الدور الارضى فى حالة المناور السكنية) والمناور التى فيها مواسير (مناور الخدمات) لا يتم إيقافها بل يجب ان تصل الى الارض .



ملاحظة فى حالة حدوث خطأ – لا قدر الله – تداركه بسرعة ولا تبنى علية لأن اى خطأ سيؤثر فيما بعد وفى الغالب معظم الصنايعية والمقاولين يهونوا الخطأ فلا تسمح لهم .

نجارة الكمرات :-

يتم وضع عروق حول الكمرات او يتم إستغلال العروق الموضوعة لشدة السقف والقريبة من الكمرات ويتم تثبيتها من أسفل بعَرَقَات – كما هو موضح – ويتم توقيع سقوط الكمرة ، ولكن المشكلة الكمرات قد تكون طرفية – سيلى شرح ذلك فيما بعد - .

- فى الكود الجديد عرض الكمرات الرئيسية (الممتدة بين ركائز) لا يقل عن 20 سم ، أما الكمرات الثانوية (المرتكزة على كمرتين رئيسيتين) فمن الممكن ان تكون بعرض 10 سم.

مشكلة موقعية فى بعض الاحيان أسماك البلاطات قد تكون متغيرة ، فهناك بلاطات ذات سُمك 10 سم وأخرى ذات سُمك 20 سم واخرى ذات سُمك 14 سم مثلا .

هل يتم عمل نجارة السقف من اسفل على نفس المنسوب ومن اعلى يتم تظبيط الاسماك ام ماذا يحدث ؟

اولاً السقف من اعلى كلة مستوى ماعدا بلاطة الحمامات التى تكون منخفضة 10 سم عن المجاورين لها ، وعند التنفيذ أقل ارتفاع للدور 2.8 م لذا عند عمل السقف بنبدأ بالباكية ذات السُمك الاكبر وتأخذ الشِرب بناءً عليها وباقى البلاطات يتم رفع منسوب نجارة السقف بتغيير منسوب العَرَقَات للحصول على السُمك المطلوب ، اى انه عند النظر الى السقف من اسفل نجد ان نجارة البلاطات ذات السُمك الاكبر اوطى من نجارة البلاطات ذات السُمك الاقل ، وبعض الباكيات نجد ان ارتفاعها زاد عن 2.8 م وهذا جيد .

- بعد تظبيط البلاطات يتبقى بلاطة الحمام والتى تكون مهشرة فى اللوحات الانشائية (ويجب مراجعة ذلك مع اللوحات المعمارية) اى انها منخفضة عن البلاطات بمقدار 10 سم ، ويتم حساب سقوط بلاطة السقف من اى بلاطة مجاورة لها ، فلو البلاطة المجاورة 15 سم ، فإنه يتم إنزال نجارة سقف الحمام 5 سم عن النجارة للبلاطة المجاورة .

ملاحظة فى **Flat Slab** منسوب نجارة الحمام متماشى مع نجارة باقى السقف (10 سم " بلاطة الحمام " + 10 سم "سقوط " = 20 " بلاطة **Flat Slab** ") .

ملاحظة بلاطة المطبخ لا تحتاج لإنزالها 10 سم لاسفل ، وممكن ارتفاع الحمام بعد التشطيب يكون 2.6 م (عادى) .

إستلام السقف :-

يتم النزول تحت اكبر بلاطة فى السقف التأكد من ان ارتفاع 2.8 م متحقق ، بحيث يتم تثبيت الشريط على العَرَق والقياس حتى الشِرب المنقول وإضافة قيمة الشِرب او يتم القياس حتى بلاطة الدور السفلية .

نصيحة الشدة الخشبية من اسفل قليلة الإضاءة والاخشاب مثبتة فى كل إتجاة لذا يلزم الحذر اثناء المرور تحت الشدة الخشبية ويَفضل لبس الخوذة .

يتم الصعود على السقف من اعلى ويتم ملاحظة Drops المعمولة فى الشدة الخشبية ومقارنة ذلك باللوحات الانشائية ويجب التأكد من فرق المناسيب عن طريق إستخدام قطعة خشب وإبرازها من البلاطة العالية الى المجاورة لها الاقل منها فى المنسوب

وبالشريط نقيس مقدار ارتفاع قطعة الخشب عن البلاطة الاقل فى المنسوب ويجب ان يكون هذا الارتفاع هو مقدار الفرق بين سُمكى البلاطتين .

الأفضل إستخدام ميزان القامة فى التأكد من فروق المناسيب حيث يتم أخذ لقطة على البلاطة ذات المنسوب الاقل ، ونحرك القامة حتى المنسوب الاعلى ويتم اخذ لقطة التى يجب ان تكون اقل بمقدار الفرق بين سُمكى البلاطتين ، وعند إستلام السقف ككل يتم الوقوف على البلاطة ذات السُمك الاكبر وأخذ لقطة عليه ، ثم أخذ لقطة على كل البلاطات والتى تكون أقل من لقطة البلاطة ذات السُمك الاكبر .

ملاحظة

- للتأكد من افقية الباكية يتم أخذ 4 لقطات فى الاركان ،ويجب ان تكون هذه اللقطات متساوية .
- عند الصعود على السقف يتم التأكد من عروض الكمرات وأماكنها خاصة الثانوية منها ، ولو فيه كمرة 20 سم تم نجارتها على انها 10 سم نتيجة خطأ ما فإنه من الممكن عمل Hidden Beam بتكثيف الحديد عندها لكن الافضل فك النجارة وإعادة نجارتها مرة اخرى بالعرض الصحيح .

<u>مشكلة موقعية</u> ماذا يحدث فى حالة وجود إختلاف فى بُعدى باكية ما متقابلين وهذا الاختلاف غير موجود فى اللوحات الانشائية!!!

فى الواقع ان ابعاد كل باكية معتمدة على الكمرة المحاطة بها والتى بدورها معتمدة على وضع الاعمدة لذا فى هذه المشكلة – ما فيش حل – بالنسبة للكمرة الرئيسية لكن لو فيه الكمرات عبارة عن كمرة ثانوية ممكن إعادة تظبيط البلاطة كما هو وارد فى اللوحات الانشائية .

من ضمن الاستلامات التأكد من إستقامة الكمرات المستمرة والتى من أماكن تواجدها النواحى والاطراف الخارجية للمنشأ عن طريق مد خيط فيها على جانب من الداخل ، ويجب أن يكون ملامس للكمرة بنفس الوضع على طول الكمرة ، وفى الكمرات الطرفية لا يتم إستلام الجانب الخارجى للنجارة إلا بعد التقوية لان الجوانب قد تميل قليلا .

إستلام الشطلات :- (تنزيل خيطان او بلابل)

يجب ان تكون شطلة كل دور مماثلة للشطلة التى تحتها حتى لا تحدث مشاكل فى البناء وعند عمل الشطلة يتم عمل الشدة الخشبية بطريقة عادية جدا ةعلى حدود الشطلة يتم وضع لوح رأسى ولمعرفة هل تم عملها بطريقة صحيحة ام لا نأتى عند الركن وندق مسمار فى الشدة الخشبية ولأن المسمار طولة 6 سم وسُمك الشدة الخشبية 2.5 سم فإن المسمار يبرز 3.5 سم أسفل الشدة الخشبية يتم تعليق ميزان الزمبة فى المسمار من أسفل وتركة ينزل تحت تأثير وزنة ، فإذا كان يقع عند ركن السقف المصبوب فإن ذلك يدل على ان ركن الشطلة هذا صحيح ، وكذلك نفعل عند الركن الثانى وغن حدث خطأ يتم تعديلة .

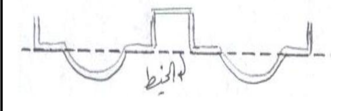
ملاحظة لابد من وجود المهندس أثناء دق المسمار فى الركن لأن النجار قد يغير مكانة فى حالة علمة مسبقا بوجود الخطأ ، وإذا طلبت من النجار ان ينزل الخيطان ورفض بكل هدوء توجة الى المقاول دون رفع صوت .

<u>نصيحة</u> لو ربنا كرمك وعملت شركة حاول ان تكون صور البطايق الشخصية للعمال معك تجنبا لحدوث اى مشاكل بين العمال .

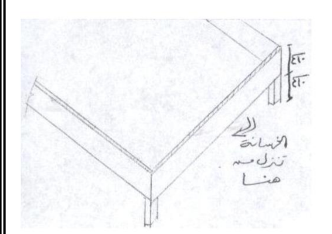
<u>مشكلة تنفيذية</u> ***كيف يتم تنفيذ الاشكال الدورانية وال Curves للبلكونات ؟***

بناءً على الشكل المعمارى يتم عمل فورمة صاج عند الحداد (المتر الطولى بـ 130- 150 جنية) ويتم تثبيتها فى الشدة الخشبية عن طريق مسامير بفتحات يتم عملها بشنيور فى

اماكن مخصصة فى الفورمة وعند الإستخدام يتم دهنها بالزيت المتخلق عن السيارات وبعد عدة أدوار يحدث لها كسور فيتم عمل صيانة لها بدل من شراء او عمل واحدة جديدة ، ويتم وضع الفورمة قبل وضع حديد التسليح ، حيث لابد من تشكيل الحديد وجعله يلف حتى طرف الفورمة ، وعند البناء يُفضل الرجوع بعض السنتيمترات للوراء بحيث نضمن ان الطوب تحت الحديد .



ملاحظة فى الخليج يتم عمل هذه الفورمة فى الفوم بماكينة معينة ، ويتم صب البلكونة بعد وضع الفلين بالوضع المطلوب وهذه الفورمة تستخدم مرة واحدة فقط لأنها معمولة من الفوم وبالتالى تتلف سريعا .



فى الواجهات الطويلة لا يتم عمل فورمة واحدة بل يتم عملها على اجزاء ، وعند الإستلام لابد من إستلام الاستقامة بمد الخيط على جنب الفورمة الى نفس الجنب من احر فورمة ولضمان ان الفورمة تقع فوق الاسفل منها يتم تنزيل الخيطان عند الاركان – كما سبق -

ملاحظة صب بلاطة السقف

يتم الصب بإستخدام **Pump** او البرويطة وفى الحالة الثانية تكون كمية الماء المضافة الى الخلطة قليلة مما يؤدى الى سهولة التحكم فى الخرسانة وبالتالى يتم عمل هبوط فى بلاطة السقف بالتحكم فى ضع الخرسانة اما فى حالة إستعمال **Pump** فإن الخرسانة تكون مندفعة وبالتالى لا يتم التحكم فيها مما يدفعنى الى تحديد مكان الحمام بألواح لاتيزانة مرفوعة على ظفر بطول 10 سم بحيث نسمح للخرسانة بالدخول من اسفل لوح اللاتيزانة حتى يتم صب سُمك الحمام المطلوب والذى غالبا ما يكون 10 سم .

الكمرة الملاصقة للحمام والمجاورة للمنور سيتم إخراج مواسير الصرف منها يجب ان يكون منسوبها من اعلى مع منسوب بلاطة الحمام (نقلل عمق الكمرة 10 سم عند التنفيذ وفيه بعض المكاتب تذكر ان الكمرة المجاورة للحمام ك 24 (65/55) معنى ذلك ان الكمرة 65 سم فى كامل طولها إلا عند الحمام فتكون 55 سم ويجب التأكد من ذلك فى نجارة السقف ، ومن الممكن عمل جراب لمرور مواسير الصرف الصحى به ولكن ذلك قد يؤدى الى مشاكل إذا تم تغيير مكان اى شئ فى الحمام او المطبخ مما يؤدى الى تكسير فى الكمرة لذلك نقوم بتقليل منسوبها 10 سم من البداية .

إدارة المشروعات :-

إدارة المشروعات فى الموقع هام جدا ويؤدى الى توفير الوقت ، فمثلا مرحلة البناء تاتى بعد مرحلة الانتهاء من الخرسانات ، ومرحلة التشطيب قبلها السباكة والنجارة ، ولو تم عمل كل مرحلة لوحدها مستقلة سيستغرق تنفيذ المشروع وقتا طويلا ، فلو الخرسانة تحتاج سنة والبناء 9 شهور .... الخ مثلا فإنه لو تم عمل كل مرحلة على حده سيستغرق المشروع عدة سنوات ، أما لو تم عمل خرسانات 5 أدوار مثلا وأثناء الشغل فى السادس جاء البنّاء للدور الاول وتم الشغل فيه ثم الثانى....وهكذا نجد ان الخرسانات والبناء مرحلتين ممكن ان ينتهوا فى نفس الوقت وبالتالى نوفر 9 شهور وهذا هو ما يطلبة المالك وكذلك الحال بالنسبة لباقى المراحل اى انه لابد من تداخل العمل .

يتم إحضار البنقاء بعد عمل 5 او 6 ادوار خرسانات ، لأن البنّاء اسرع من صب الخرسانى ، ويُفضل إحضار البنّاء بالشغل المفتوح اى أجعله يعمل فى شغلى فقط حتى ينهى العمارة وإذا أقترب من مرحلة الخرسانات بحيث كان البنّاء فى الدور الخامس مثلا والخرسانات فى الدور السابع أطلب منه تقليل العمالة (يقزقزوا فى الشغل) ونفس الحال بالنسبة لمرحلة الكهرباء والسباكة والتشطيبات .

كذلك هناك إدارة اعمال فى السقف نفسة فمثلا لو هناك عمارة 1200 م² فإنها تحتاج شهر نجارة واخر حدادة لو تم عمل كل مرحلة على حده ، لكن تم تداخل البنود بجعل النجارة والحدادة تتم فى نفس الوقت ممكن نختصر الوقت الى شهر واحد فقط .

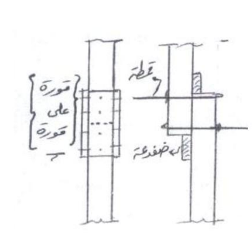
ملاحظة أثناء الشغل ستلاحظ النجارين والحدادين ..الخ يكونوا ما يشبة بالاحزاب حيث كل حزب يكون جماعة متفاهمين مع بعض ، لذا عند بداية العمل لا تترك كل حزب يعمل فى جهة ولكن حدد له جزء واطلب منه ان ينهيه "بقطع فرطة" ليتم الشغل بنظام .

بعد ذلك تأتى مرحلة هامة جدا وهى :-

تقوية نجارة السقف :-

تتم هذه المرحلة بعد إستلام نجارة السقف وإذا لم تتم التقوية بصورة صحيحة قد تحدث حالات وفاة ، اول شئ فى التقوية هى العروق التى يتم وضعها أسفل الشدة الخشبية فالعروق يجب ان تكون جيدة اى أبعادها تكون 10x10 سم ونتيجة الاستخدام الكثير يصبح قطاعها دائرى او شبه دائرى لذلك يجب التأكد من ذلك ويجب التأكد من سلامة القطاع عند المنطقة التى سيتم دق العرق فيها (يجب ألا يكون مخوخ او مسوس) وتتم معاينة ذلك قبل بداية الشغل والاتفاق مع المقاول على ذلك والخشب الغير جيد ممكن يتم قطعه للإستفادة منه فى اشياء اخرى .

كذلك بالنسبة للعروق نوعية الاخشاب هامة ، كذلك المسافات بين العروق تكون فى حدود 70- 80 سم (وذلك ناتج عن تصحيح الشدة الخشبية) وللدور الارضى يتم عمل خرسانة عادية كما يطلب الاستشارى لتستقر عليها العروق او على الاقل يتم تسوية الارض جيدا ووضع ألواح بُلطى بسُمك 5 سم وممكن عرق بسُمك 10 سم ولا يتم وضع العروق الرأسية على تراب او طوب ابداً فهذا خاطئ حتى فى الادوار المتكررة .



ملاحظة كل عروق الدور المتكرر تكون بطول 2.7 م حتى تُعطى إرتفاع الدور المتكرر 2.8 م أما عروق الدور الارضى فلأن إرتفاع الدور يكون كبير لا يتم شراء عروق مخصوص لهذا الدور ثم ننام فى الدور المتكرر وإنما يتم وصلها ليس بالاتيزانة وإنما بعرق او جزء من عرق حتى لو كانت المسافة المتبقية 10 سم بشرط ان التداخل لا يقل عن 1 م ويتم مسكهم مع بعض بعدد 2 قمطة وأسفل الوصلة يتم مسمرة قطعة خشب لاتيزانة بالطول او العرض تسمى "ضفدعة" كذلك لابد من وضع ضفدعة علوية وممكن وضع العرقين فوق بعض ومسمرتهم بأخشاب لاتيزانة لكن من الخطأ وضعهم بجوار بعض ومسمرتهم بأخشاب لاتيزانة .

ملاحظة من الصعب على المقاول وضع العروق فوق بعض " قورة على قورة " مع ان ذلك صحيح من الناحية الانشائية .

بعد التاكد من العروق وجعلها بالشروط السابقة ننظر الى تقوية ما يشيل السقف .

- إذا كان سُمك البلاطة اكبر من 14 سم يتم تقوية الحمال بعمل اخر اسفل منه فى الاتجاة الاخر "حمال يشيل حمال"
- ممكن يتم عمل 2 عرق متلاصقين مع بعض .
- ممكن يتم عمل 2 حمال فى نفس المنسوب لحمل العَرَقَات .
- ممكن عمل 2 حمال و 2 عَرَق
- ممكن العَرَق يتم عملة خشب موسكى 5x10 سم . **(كله صح)**

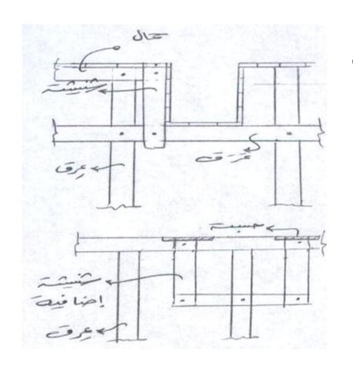
ملاحظة

- لا يتم إدخال خشب مقاول مع خشب مقاول اخر حتى لا تحدث لخبطة بين الاخشاب وبالتالى تحدث مشاكل .

- عند عمل الشدة الخشبية المفروض يتم ترك مسافة صغيرة بين ألواح اللاتيزانة 2 مم مثلا لأن الاخشاب تتمدد بعد شرب الماء .

البلاطات ذات البحور اكبر من 7 م يتم رفع الشدة الخشبية لبطنية البلاطات بمقدار البحر / 300 وفى البلاطات والكمرات الكابولية اكبر من 2.5 م يتم رفع الشدة الخشبية بقدار البحر / 100 تجنبا لحدوث الترخيم (وذلك بقطعة خشب صغيرة يتم رفع العروق ووضعها تحتها) وهذا صعب تنفيذه .

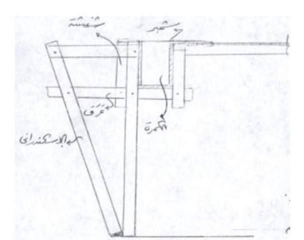
تقوية الكمرات :-



بالنسبة للكمرة الوسطى يتم تقويتها بطريقة بسيطة حيث يتم ربط العَرَقَات الموضوعة للكمرات بشنايش (الشنيشة عبارة عن قطعة عرق) مع الحمالات التى يجب ان تكون زانقة على الكمرة وإلا يجب توصيلها حتى جنب الكمرات ، ويتم تكرار ذلك بمسافة تكرار العروق ، وهذا فى حالة عدم وجود **Pump** .

أما فى حالة وجود Pump فبالاضافة الى ما سبق يتم وضع شنيشة إضافية بين العروق فى الجانبين ويتم ربطهم من أسفل مع بعض بقمطة ومن أعلى يتم تثبيت الشنيشة بقطعة خشب لاتيزانة صغيرة " طفشة " تسمى " حبسة " ويتم مسمرتها فى السقف .

ملاحظة هامة جوانب الكمرات لا يتم إستلامها إلا بعد التقوية وممكن يتم إستلام جوانب النجارة بإستخدام الميزان .



كمر الحواف :-

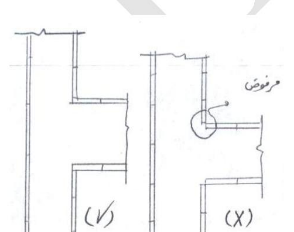
يتم مد العَرَقَات للخارج ، ولتقوية جانب النجارة الخارجى نلجأ الى الاسكندرانى وهو عرق مائل يتم تثبيته بألواح لاتيزانة لو فى بلكونة سفلية يتم عمل العِرق المائل رأسى ويتم وضع شنايش بحيث تكون من اسفل مسمرة فى العَرَقَات او مثبته بالقمطة ، اما من أعلى فيتم تثبيت الشنايش بإستخدام الشمبر. ممكن يتم عمل لوح خشب لاتيزانة مائل يتم ربطة مع العرِق الرأسى والاسكندرانى لو الكمرة الكبيرة .

ممكن يتم عمل عرق حابس لكل الشنايش من تحت فى الخارج .

<u>الشمبر</u> له عدة اشكال منها سيخ حديد أملس يتم لفة حول الشنيشة من أعلى ويتم تثبيته على الشدة الخشبية بعمل جنش لة ودق مسامير وإمالتها علية ، وللأسف لا يتم إخراج هذا الشمبر بعد الصب مما يؤدى الى مشكلة الصدأ لذا نحاول البعد عن عمل الشمبر .

فى السوق سلك بسُمك 5 مم ممكن يتم إستخدامة فى عمل الشنابر ، وممكن يتم عمل الشنابر بشرائح من الصاج يتم تثبيتها بالمسامير فى الشنايش من أعلى وفى الشدة الخشبية وتوجد شنابر مجلفنة أفضل من الصاج العادى لأنه لا تصدأ .

جودة التقفيل :-



نوعية الخشب مهمة جدا ، والتطبيق لابد ان يكون بخشب نظيف .

يجب ان يكون منسوب الخشب واحد ففى التطبيق مثلا لو لوح لاتيزانة ناقص 10 سم حتى يصل الى النهاية ، فى هذه الحالة مرفوض تماما .

وضع قطعة اكبر من 10 سم ووضعه فوق السقف ، ففى هذه الحالة سوف ينقص سُمك البلاطة فى هذه المنطقة بمقدار سُمك لوح اللاتيزانة مما يؤدى الى زيادة مونة المحارة (ستكون اكبر من 2 سم) وهذا مرفوض فى السقف .

وضع شكاير أسمنت فارغة لسد الفراغات ، فهذا سيؤثر على السقف فيما بعد .

وضع ألواح ابلاكاج لسد الفراغات ، لأن الابلاكاج يلتصق بالخرسانة مما يؤدى الى صعوبة المحارة فيما بعد .

والحل الأفضل فى ذلك قطع جزء من لوح لاتيزانة بطول 10 سم ووضعها فى تلك المنطقة .

تقفيل جوانب الكمرة جيدا مطلوب حتى لا نحتاج الى نحات فيما بعد لاتيزانة الاجزاء الزائدة من الخرسانة وقبل ان يشتغل الحداد لابد من إزالة القاذورات والمخلفات من أكياس وشكائر .... الخ من الشدة الخشبية .

ملاحظة ممنوع عمل اى منشأ على مرحلتين ، لأن ذلك يؤثر على وضع الحديد – كما سيلى – لذلك قبل دخول النجار الموقع لابد من التاكد من كمية الخشب التى عندة وكذلك جودة الاخشاب (على الاقل لابد أن يكون عندة خشب كافى لاعمدة وسقف دور على الاقل) .

كيفية حساب كميات الاخشاب اللازمة للموقع :-

الاخشاب المستخدمة فى الموقع إما عروق او لاتيزانة .

العروق :-

عدد العروق المطلوبة فى الطول = (طول المبنى بالسم / 80)

عدد العروق المطلوبة فى العرض = (عرض المبنى / 80)

عدد العروق المطلوبة للمبنى = من اللى فاته

اللاتيزانة :-

وتختلف الكمية حسب نوع السقف سواء كان Flat Slab او هوردى او Solid Slab فكمية الخشب اللازمة لل Solid Slab ضعف المسطح وكمية الخشب اللازمة للهوردى او Flat Slab مرة ونصف المسطح .

فى حالة ***Solid Slab :-***

لو المسطح 400 م ^{2} نحتاج كمية خشب 800 م^2

800 * (800/2.5) = √ م ^{3} خشب لاتيزانة .

فى حالة Flat Slab او الهوردى :-

لو المسطح 400 م ^{2} نحتاج كمية خشب 600 م ^{2}

x600 (2.5/ 100) = √ م ^{3} خشب لاتيزانة .

ملاحظة بالنسبة للعرق ، تكعيب العرق الواحد = (100/10) *(100/10) 2.7x = √

عدد العروق فى المتر المكعب = (1/√) = ...عرق

هناك عروق 7.5 x 7.5 سم فى السوق ... ممنوع إستخدامها لأن الشدة الخشبية والمسافات (70- 80) سم مصممة بناء على العِرق 10x10 سم .

يمكن معرفة كمية الخشب عند المقاول بإحدى طريقتين :-

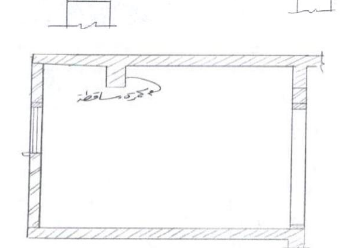
1- إذا ذكر ان خشبة فى موقع آخر اقارن مسطح موقعى بمسطح الموقع الاخر واقرر هل كمية الخشب كافية ام لا .

2- إذا ذكر ان الخشب فى المخزن أذهب الى المخزن وأكعب كمية الاخشاب التى عندة ففى المخزن الاخشاب يتم رصها طبقا لأطوالها وأسماكها وأنواعها واقرر هل كمية الخشب التى فى المخزن كافية ام لا .

الجراج :-

من الكود مدخل الجراج لا يقل عن 2.5 م بُعد نظيف من الجدار للجدار ، ويُفضل ان يكون عند الاطراف ، ولو ضاق نتيجة عمل خوازيق ساندة غير ماخوذة فى الاعتبار من المعمارى يتم تغيير مكان مدخل الجراج وممكن يتم عمل نظام هيدروليكى عبارة عن صاج ترتكز علية السيارة وبالضغط على زر معين يهبط هذا النظام بالسيارة حتى الوصول الى ارضية الجراج .... هذا النظام يوفر المساحة التى يحتاجها ال Ramb الذى ميلة 15 سم على الرأسى لكل 1 م على الافقى للعربات العادية وميل Ramb 7.5 سم على الرأسى لكل 1 م للونش الصغير " For Dift " وهذ كلام غير عملى فى التنفيذ .

نجارة **Flat Slab** :-



من أسهل ما يكون فى النجارة حيث يكون السقف كلة فى منسوب واحد ولا يوجد كمرات لكن فى بعض اللوحات الانشائية نجد شئ يسمى Drop Pannel وهو عبارة عن جزء من البلاطة عند الاعمدة سُمكة أكبر من سُمك البلاطة وذلك لمقاومة Punching فى تلك المنطقة ويتم عمل سقوط فى النجارة بناءً على اللوحات الانشائية ولابد من التاكد من منسوب العَرَقَات والحمالات فى هذه المنطقة .

من الممكن عمل تاج عند الاعمدة لمقاومة " **Punch** " ويتم صبه مع السقف ويجب مراعاة ذلك فى منسوب صب العمود .

كباس الكابولى :-

فى الغالب سُمك بلاطة السقف للكابولى أكبر من سُمك بلاطة باقى الاسقف ولأن الاحمال ضعيفة على الطرف ، فإنه سُمك البلاطة ممكن تقليلة وبالتالى يتم عمل ميل فى بلاطة السقف – كما هو موضح – ويسمى ذلك كباس .

كمرة البرج :-

الافضل معماريا وديكوريا عند عمل برج (شكمة) عدم وجود كمرو ساقطة ، لذا فى حالة وجود ذلك فى اللوحات يتم الرجوع الى الانشائى بحيث يحولها الى كمرة مدفونة (مخدة) .

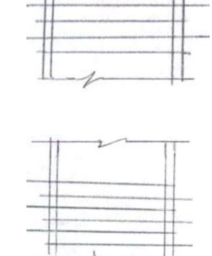
حديد التسليح لأنواع البلاطات المختلفة :-

1- ***Solid Slab*** :-

التجنيط هو تحديد المسافة بين الاسياخ بناءً على القيم المُعطاه فى اللوحات .

الفرش فى الاتجاه القصير ، والغطا فى الاتجاه الطويل ، ورمز الفرش خطين ورمز الغطا خط واحد على اللوحات .

يتم وضع الحديد بناءً على التجنيط ،وأول سيخ يتم وضعه فى نصف مسافة التجنيط ولحساب كمية الحديد لابد من معرفة أماكن وقوف الحديد .



طرق رص الحديد فى الفرش والغطا :-

أول سيخ يتم وضعه بحيث يتنهى عند الكمرة (يعدى الكمرة بمسافة 5 – 10 سم او على الاقل (يعدى ¾ عرض الكمرة) وثانى سيخ يمتد للربع من الطرفين (لو الكمرة مستمرة من الطرفين) وهكذا .

ما سبق أسلوب ، وهناك أسلوب اخر لرص الحديد كالآتى :-

يتم مد أول سيخ من طرف واحد منه للربع والطرف الاخر يقف عند الكمرة ، وثانى سيخ يكون عكسه وهكذا .

الافضل الاسلوب الثانى لأن تقطيع الحديد يكون منظر واحد يتم تكرارة بالتبادل .

ما سبق للفرش والغطا (كل فى إتجاهه) ونفس الكلام فى كل البلاطات .

ملاحظة مسافة المد ربع البحر (اللى أنا فيه او المجاور) ايهما اكبر .

السيخ الذى سينتهى عند الكمرة يدخل تحت الحديد الثانوى للكمرة ، والسيخ الذى سيمتد للربع يركب فوق حديد الكمرة العلوى (وذلك للتقوية والترابط) .

نفس الكلام بالنسبة للبلاطات المجاورة ، ويُفضل ان يكون أمام كل سيخ منتهى سيخ ممتد وهكذا بنفسالاسلوب السابق .

فى البلاطة **Simple** ينتهى الحديد عند الكمرات .

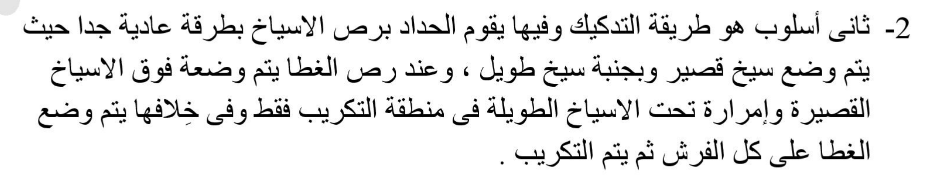
تكريب الحديد :-

الاسماك الصغيرة للبلاطات لا يتم التكريب فيها لأن طلوع السيخ فوق يغنى عن التكريب ويتم التكريب إذا زاد سُمك البلاطة عن 16 سم (تخديع الحديد) ويتم التكريب على السقف بعد وضع شبكة الحديد وذلك بإستخدام الملاوينة ، ودائما التكريب من الخُمس ويخش الربع .

طريقة رص الحديد فى حالة التكريب :-

لأن التكريب هو عبارة عن رفع جزء من السيخ فى نهاية البحر عند خُمسة ولأن الغطا فوق الفرش فإننا لا نستطيع التكريب إلا بعد رص الحديد بأسلوب معين ولذلك أسلوبين :-

1- يقون الحداد برص الحديد بناءً على التجنيط بحيث يرص السيخ المنتهى ويترك السيخ الذى سيتم تكريبة مع ترك مكان له بناءً على التجنيط ، ثم يقوم بوضع أسياخ حديد الغطا عند نهاية البحر لخُمس المسافة ، ثم يرص الاسياخ التى سيتم تكريبها ثم يضع باقى أسياخ الغطا ، وهذا يتيح له إمكانية التكريب وهذه الطريقة يقال لها فى السوق (عرجة وعريجة او رجل غراب) .



2- ثانى أسلوب هو طريقة التدكيك وفيها يقوم الحداد برص الاسياخ بطرقة عادية جدا حيث يتم وضع سيخ قصير وبجنبة سيخ طويل ، وعند رص الغطا يتم وضعة فوق الاسياخ القصيرة وإمرارة تحت الاسياخ الطويلة فى منطقة التكريب فقط وفى خِلافها يتم وضع الغطا على كل الفرش ثم يتم التكريب .

ولإستلام ذلك نلاحظ سيخ يمر تحت الحديد الثانوى للكمرة وسيخ متكرب وطالع فوق الكمرة ولا ينزل مرة اخرى يعنى لابد من وضع كراسى تحمل وتر لتستقر علية الاسياخ المُكربة فى نهايتها .

<u>مشكلة تنفيذية :-</u>

ينص الكود على انه لو زاد سُمك البلاطة عن 16 سم فإنه يتم وضع شبكة حديد علوية 20% من شبكة الحديد الاساسية (ممكن تكون ∅ 8 او ∅ 6) هل يتم لتكريب ام لا ..... ام ماذا ؟

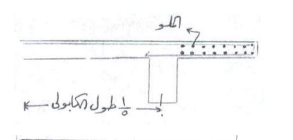
المفروض ان يتم حساب هل شبكة الحديد العلوية (Upper Mesh) ستتحمل العزوم ام لا لكن فى لتنفيذ يتم التكريب دون عمل حسابات لزيادة الامان و Mesh العلوية تقف عند حدود الكمرة (راكبة الكمرة) ويتم عمل كراسى لحمل Mesh العلوية ، والحد الادنى لل Mesh اعلوية 5 $\varnothing$ 8 او $\varnothing$ 6 فى كل إتجاه .

ملاحظة بالنسبة لفرش الرقة السفلية فإنه لا يتم وصل الاسياخ فى نص الباكية وإنما عند الركائز الغير ممتد الواقف عند الكمرة ممكن يتم مده فى أكثر من باكية لو مسافة التجنيط طرفية فإنه يتم التكريب عند 7/1 البحر والسيخ فى نهايته ينزل برجل بعمق الكمرة ويثفضل عمل الاسياخ بالتبادل ، فالسيخ المُكرب عند الطرف يقف عند الكمرة الاخرى ، والسيخ المُكرب عند الكمرة الاخرى يقف عند الكمرة ويدخل تحت حديد الكمرة الطرفية الثانوى .

النظام الامريكى :-

وفيه يتم تجنب التكريب فى البلاطات والتكسيح فى الكمرات ، وهذا النظام أفضل هنا لأنه يُراعى موضوع سوء التنفيذ وفكرتة ان بدل من التكريب يتم وضع حديد إضافى (برانيط) فى المنطقة التى من المفروض التكريب فيها (من ربع البحر لربع البحر) .

ملاحظة فى اللوحات حديد الفرش يتم رسمة بخط Solid وحديد الغطا يتم رسمة بخط Dash .



الشوك فى Solid Slab :-

تستخدم فى حالة الكوابيل الطايرة عندما لا تمتد حولها كوابيل الكمرات ويتم عمل الشوكة بالشكل الموضح حيث تستقر من أسفل على الكمرة ومن أعلى تمتد فى الداخل 1.5 من طول الكابولى والشوكة لها ملو وهو السيخ الذى يكون مربوط بالشوك كما هو موضح ويكون عموديا عليها ودائما يقوم الحداد بوضع الملو العلوى فوق الشوكة وهذا خاطئ وكذلك من الخطأ عدم وصل الشوكة بالشكل الموضح اى من الخطأ عملها على جزئين ولابد وأن تكون الشوكة رأسية .

مشكلة تنفيذية ماذا نفعل فى حالة عدم وجود كمرة مجاورة لبلاطة الكابولى الطايرة ؟

فى حالة عدم وجود ذلك لابد من الرجوع الى الانشائى وطلب عمل كمرة فى هذه المنطقة او على الاقل يتم عمل مخدة لتستقر عليها الشوكة ، والشوكة من أسفل تمتد ولازم تعدى ½ المخدة على الاقل .

سؤال إزاى اعرف انه نظام الحديد اللى انا عملتة شغال ولا لا ؟



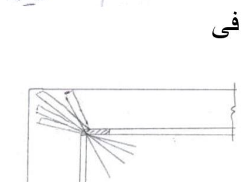
تخيل إنك شِلت الشدة الخشبية بعد وضع الحديد فإن كان نظام الحديد ثابت ومش هيقع يبقى النظام شغال .

ملاحظة

- المخدة ممكن نزود إرتفاعها 5 سم اعلى من البلاطة فى الكمرات البعيدة عن الكابولى .
- أقل قطر للشوك هو 12 مم .
- رمز الكابولى " كا " ورمز الكمرة " ك " فى اللوحات .

فى حالة إمتداد كوابيل للكمرات حول البلاطة الطايرة :-

إذا كانت هناك كمرة على حافة البلاطة الطايرة فإنه يتم إعتبار كابولى البلاطة بلاطة عادية ويتم تسليحه كما سبق .



فى حالة عدم وجود كمرة الحافة فإنه يتم مد الفرش فى الاتجاه العمودى على كوابيل الكمرات والغطا عمودى علية ويتم عمل رقة ثانية بنظام السندوتش وفى حالة عمل شُوك فإنه يتم إرتكازها على الفرش ونعتبر الفرش ملو لها والملو العلوى يكون اسفل الشوكة . ملاحظة الملو العلوى يقف عند الركيزة والملو العلوى يقف فى وسط البحر .



الشوك المروحة :-

فى المبانى المطلة على شارعين نجد انه تلتقى البلاطتين الطائرتين فى منطقة ممكن يتم عملها حادة او منحنية وفى هذه المنطقة نضطر الى عمل شوك مروحة بأطوال مختلفة والملو لها يكون عبارة عن فُضل حديد .

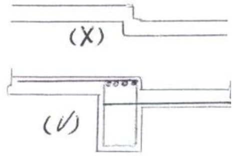
ملاحظة فى ***Solid Slab*** يوجد ما يسمى بالفواتير وهى مجموعة أسياخ يتم وضعها فى مكان حائط متوقع بناؤه مع حديد تسليح البلاطة .

المشاطف :-



تستخدم عندما تزيد مساحة البلاطة عن 25 م ^{2} وهى عبارة عن 4 أسياخ يتم وضعها مائلة فى الاركان – كما هو موضح – ويتم وضعها ليستقر الفرش والغطا عليها .

تسليح بلاطة الحمام :-

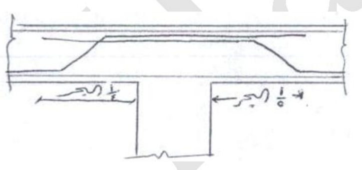


لكى يتم إهباط بلاطة الحمام لابد وان يكون الحمام محاط بكمرات لأنه من غير المقبول معماريا او انشائيا او ديكوريا وجود هبوط فى نفس البحر للبلاطة .

فى حالة وجود كمرة بين الحمام والمطبخ يتم إهباط بلاطة الحمام فقط وفى حالة عدم وجودها (وذلك دائما لآنها صعبة فى التنفيذ) يتم إهباط الحمام والمطبخ مع بعض ونجد ان أسياخ الحديد تكون منتهية عند الكمرة .

ملاحظة موقعية تشوين الحديد على الشدة الخشبية او على الاسقف المصبوبة فى مكان واحد خطير جدا لذا يُفضل وضع الحديد فى اماكن متفرقة عند الاعمدة والكمرات .

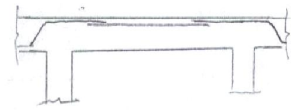
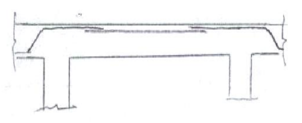
كمرات Solid Slab :-



- يجب التأكد ان حديد الكمرات الثانوية فوق حديد الكمرات الرئيسية (علوى وسفلى) ويجب إمتداد الاسياخ حتى نهاية الكمرة برجل لأعلى ولأسفل (نظريا) .

حتى لا يحدث تكدس وإزدحام لأسياخ الحديد فى المنطقة فوق العمود (هذا التكدس ناتج عن الاسياخ العلوية والاسياخ المكسحة من الطرفين) ، يجب عمل الاسياخ على مناسيب مختلفة (تخانات) ومن الكود يجب ألا تقل المسافة بين السيخين عن 2.5 سم (قطر اكبر زلطة) .

- التكسيح يكون من خُمس البحر من وش العمود ويدخل حتى رُبع البحر من وش العمود الاخر والحديد السفلى (الساقط) ممكن يتم مده فى اكثر من باكية بحيث يقف عند الركائز ، أما الحديد العلوى فله حالتين :

1- إذا كان بقطر 10 مم ، معنى ذلك أنه حديد معلق لربط الكانات فيه وليس له اهمية فى التصميم فى هذه الحالة يتم إيقافة فى المسافة المتبقية من البحر بعد مد الاسياخ المُكسحة مع عمل مسافة ركوب (20- 30) سم .

2- أما إذا كان بقطر اكبر من 10 مم فغن ذلك يعنى ان له اهمية فى التصميم لذا يتم مده لربع البحر من الطرفين .

ملاحظة

- اقل عدد من الاسياخ للحديد العلوى هو 2 وبقطر لا يقل عن ∅ 10 .
- فى التنفيذ فإن رجل الحديد السفلى (الساقط) تكون 10 سم أما رجل الحديد العلوى فتكون بعمق الكمرة .

الكانة الشدش :-

فى الكمرات لابد من وجود كانة شدش (على الاقل 2 فى كل باكية) للمحافظة على مسار الاسياخ حتى لا يجتمعوا مع بعض فى منطقة واحدة عند الصب ولو زاد البحر عن 4.5 م يتم عمل كانة شدش إضافية ، وجود الكانة الشدش لا يغنى عن ربط الحديد .

فى بداية التنفيذ يقوم الحداد بربط الحديد العلوى أعلى الكمرة بالأشاير ويدخل الكانات ثم يدخل الحديد الساقط ويقوم بتقسيط الكانات ثم الربط الجيد ثم ينزل الحديد فى الكمرة (نفس الكلام بالنسبة للسملات) وفى حالة وجود اكثر من من صف يتم وضع فضلة حديد بين الصفوف ، فوى الكمرات الكبيرة ممكن النجار لا يقفل جانب من جوانب النجارة ليقوم الحداد بالتربيط الجيد ثم يتم التقفيل .

يجب ان يكون قفل الكانة تبادلى وليس على جنب واحد ، وفى التنفيذ دائما يكون فى الأعلى .

فى الاعماق الكبيرة يتم وضع برندات وهى أسياخ لمقاومة الانكماش ، وتوضع إذا زاد العمق عن 60 سم والمسافة بينهما لا تزيد عن 35 سم .

يتم وضع الحديد على صفوف فى حالة كثافة الحديد للسماح للخرسانة بالتغلغل فى الكمرات وسط الحديد جيدا ، ويجب ان يكون هناك تناسق فى ضع الحديد .

طريقة إستلام الكانات :-

بعد التاكد من ربطها جيدا وقطع الشوش والتأكد من قفل الكانة يتم إستلام العدد عن طريق فتح شريط القياس على مسافة 1 م ووضع بداية فى منتصف المسافة بين كانتين ، والمفروض ان يكون 1 م بين كانتين وعدد الكانات خلال ال 1 م يكون هو المطلوب فى اللوحات .

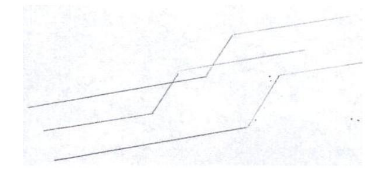
أنواع البسكويت :-

1- نوع يشيل حديد ويتم وضعه فى اسفل الكمرات وأسفل حديد بلاطة السقف وهو عبارة عن قطعة من ماسورة بها تجاويف (جيوب) ليستقر عليها السيخ .

2- نوع يسند الحديد ويتم وضعه فى جوانب الاعمدة وجوانب الكمرات وهو عبارة عن دائرة بها تجويف .

يباع البسكويت بالألف (حيث الالف ب 100 الى 120 جنية) ودائما يتم وضعه عند أماكن الكانات ويتم وضعه بعد نهاية تربيط الحديد حيث فى الكمرات يتم رفع الحديد ووضع البسكويت وفى البلاطات بإستخدام العتلة (وهى عبارة عن قطعة حديد رأسها مدبب) يتم رفع الحديد ثم إدخال البسكويت .

تكسيح الحديد :-



1- فى الكمرات المستمرة من الخُمس ويمتد حتى الرُبع .

2- فى الكمرة الطرفية عند السبع .

3- ممكن يكون التكسيح على منظرين فى حالة زيادة القص .

4- حتى بحر 3 م لا يتم التكسيح .

5- نظريا التكسيح على زاوية 45 حتى يصبح عمق الكمرة 10/1 من البحر ، وفى هذه الحالة يكون التكسيح على زاوية 60 (ولكن فى التنفيذ صعب جدا) .

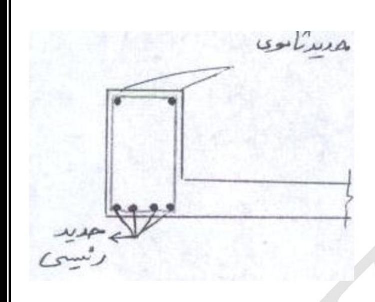
6- فى الكود الامريكى يتم وضع برنيط (حديد إضافى) بدل التكسيح ويتم تكثيف الكانات .

ملاحظة

- لو الحديد السفلى (الساقط) كان فى إتجاه ضرب عمود فإنه ليس شرطا وصول الحديد الى نهاية العمود .
- نتيجة القص الكبير قد تكون الكانات من الحديد المشرشر ∅ 10 .

<u>الكمرة المقلوبة :-</u>

قد نضطر الى عمل كمرة مقلوبة فى بعض الحالات مثل :-



- إذا زاد عمق الكمرة بحيث ان صافى المسافة من بطنية الكمرة حتى السقف لأسفل قلت عن 2.3 م .
- الدور الاخير فى حالة عدم إستخدام سقفه .



هذه الكمرة عادية جدا حيث ان حديدها الرئيسى من أسفل والثانوى من اعلى .

ممكن الكمرة يكون جزء منها ساقط وجزء مقلوب (نفس الكلام فى حديد التسليح) .

ملاحظة

- لو فيه كمرتين رئيسيتين يتم وضع حديد أيهما فوق الاخر .
- فى حالة وجود كمرة دائرية يتم عملها بناءً على مركزها .

-: Flat Slab

من أسهل الاسقف فى النجارة والحدادة رغم أمها انشائيا من اسوأ الاسقف ، **Solid Slab** أقوى واكثر أمانا منها والحديد فيها رقتين بنظام السندويتش (فرش وغطا فى كل رقة) ، والفرش يكون فى الاتجاه الطويل والغطا فى الاتجاة القصير "عكس **Solid Slab**"

<u>؟ كيف يمكن تحديد إتجاه الفرش والغطا ولا يوجد كمرات تحدد الباكيات ؟؟؟ !!!!</u>

- يتم ذلك بنظام الفوترة (وذلك غير موجود فى اللوحات) وتعتمد تلك الطريقة على مد أسياخ (فواتير) بين الاعمدة لتحديد الباكيات ، ويتم حساب هذه الاسياخ تبع حديد تسليح ال Flat Slab وليس زيادة وهذه الاسياخ عدد ( ) طبقا لعرض العمود وطبقا للتسليح الوارد فى اللوحات فمثلا لو كان عرض العمود 50 سم وعدد الاسياخ فى المتر طبقا للوحات 6 / م فإنه يتم الفوترة باستخدام 3 أسياخ يتم تقسيطها على عرض العمود ، ولأن الاسياخ تمتد بين عمودين ، فإنه يتم الفوترة بناءً على عرض العمود الاقل فيهما .

غالبا ما يوحد المصمم الاقطار ، لكن فى حالة تغييرها ، فإن الفرش يكون ذو القطر الاكبر وفى **Flat Slab** ممنوع وقوف الاسياخ فى منتصف البحر للرقة السفلية والعكس بالنسبة للرقى العلوية (للفرش والغطا) " عكس اللبشة تماما "

فى **Flat Slab** يتم الشغل بطول السيخ ، ويجب مراعاة مساحة الاسياخ الموصولة بحيث لا تزيد عن 25 % من المساحة الكلية للأسياخ (بقدر الإمكان) وإلا يتم تزويد طول الوصلة الى 1.5 م .

ملاحظة فى الفوترة ما يهمش مين فوق مين لكن لو هناك مجموعة أسياخ ممتدين بين ركيزتين ، ومجموعة اخرى مرتكزة على ركيزة من ناحية واحدة يتم جعل الاسياخ الممتدين بين الركيزتين فى الاسفل .

- ممكن فى **Flat Slab** يتم عمل الكمرات (**Mariginal Beam**) على الاطراف وحول المناور .

- **Flat Slab** فيها إضافى سفلى وإضافى علوى " كما فى اللبشة " فى منطقة يحددها المصمم ، ويتم وضعه فى نصف البحر للشبكة السفلية وعند الركائز للشبكة العلوية .

ملاحظة لو فيه باكية إتجاهها الطويل عكس الاتجاه الطويل للباكية التالية لها يتم عمل تدليك للأسياخ بحيث يكون السيخ مرة فرش ومرة غطا .

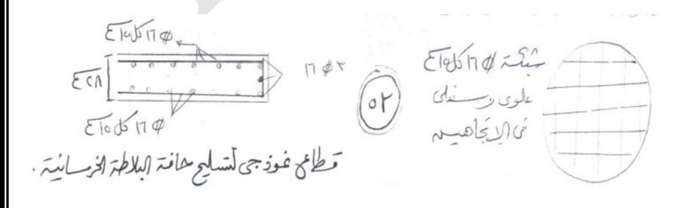
فى نهاية الاسياخ الفرش يطلع برجل
بقيمة سُمك البلاطة (وكذلك الغطا) بالنسبة للرقة السفلية والرقة العلوية تنزل برجل لأسفل ويتم وضع سيخ من الداخل على المحيط مثل البرندة لربط الارجل به (سواء فيه كمرة حافة أما لا) وفى حالة وجود Mariginal Beam يتم إدخال الاسياخ حتى النهاية فوقها .

فى حمام Flat Slab هناك طريقتان لعمل السقوط :-

1- يتم إحاطة الحمام بمخدات بحيث رقتى Flat Slab يرتكزوا على المخدات ، ويتم عمل شبكة حديد لبلاطة الحمام ترتكز هى الاخرى على المخدات ، وممكن الإستفادة من الرقة السفلية لبلاطة Flat Slab فى تسليح بلاطة الحمام .

2- يتم عمل كل المساحة رقتين فرش وغطا منطقة الحمام ثم يقوم الحداد بعمل تكريب لحديد الرقة العلوية لأسفل بإستخدام الملاوينة .

بعد رص الرقة السفلية يتم وضع كراسى كل 80 سم (ممكن بحديد ∅ 10) من النوع القصير اى بإستخدام سيخ وتر والإستلام كما تم فى اللبشة .



<u>شكل Flat Slab فى اللوحات</u>

ملاحظة

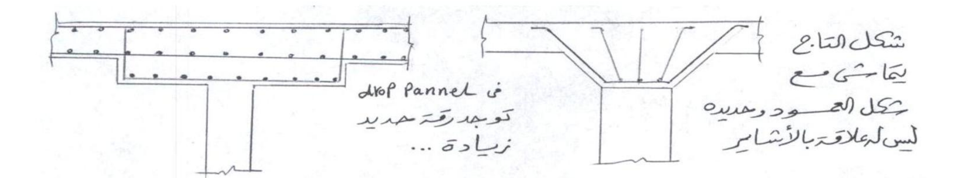
- يتم إستلام الرقة السفلية قبل عمل الرقة العلوية .

- فى الغالب الحديد الاضافى ½ قيمة الحديد (العلوى او السفلى) (إن لم يُعطى فى اللوحات) .

تسليح Drop Pannel او التاج :-

يتم التسليح بناءً على اللوحات ، وطريقة الإستلام عادية .

بعد رص الرقتين السفلية والعلوية يتم وضع البسكويت – كما سبق – وفى الغالب تكون المسافات البينية بينهما فى حدود المتر .



الكابولى فى Flat Slab :-

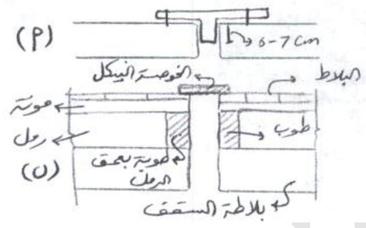
يتم التسليح الكابولى بشوك – كما سبق – مع عمل مخدة (فى الغالب تكون 6 ∅ 10 فوق و 8 ∅ 12 تحت فى حالة البحر ≥ 4) " ان لم ترد فى اللوحات " لتستقر عليها الشوك بملوها وفى حالة وجود Mariginal Beam يتم إستقرار عليها دون عمل مخدات .

<u>الفواصل الانشائية :-</u>

تنقسم الى :- ***فواصل هبوط وفواصل تمدد*** .

<u>فاصل الهبوط</u> :- يتم عملة فى المنشأ الواحد الذى به جزء علية أحمال كبيرة وجزء علية أحمال قليلة مثل مبنى الإذاعة والتليفزيون والمساجد التى مآذنها منفصلة عنها ....الخ .

<u>فاصل التمدد</u> :- يتم عملة عندما يزداد طول المبنى ويتم عملة كل (35 – 40) م طبقا لفرق التغيير بين درجات الحرارة ، وفى حالة الأسوار يكون كل 12 م .

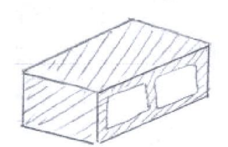


فى فاصل الهبوط يتم فصل الاساسات أما فى فاصل التمدد فلا يتم فصل الاساسات .

حول الفواصل تكون الاعمدة (Mirror) يتم وضع فِل بينهما ، ويتم تغطية الفاصل من أعلى بخوصة من النيكل بعد التشطيبات وحتى نضمن عدم هروب الرمل من خلال الفاصل (كما حدث فى جامعة قاروس) ويتم وضع ألواح رصاص بالشكل الموضح فى (أ) وحاليا يتم وضع مينبرين على الفاصل وتدكيكة فيه ولحامة بالنار ، وممكن يتم البناء بطوبة على حد الفاصل كما هو موضح فى (ب) .

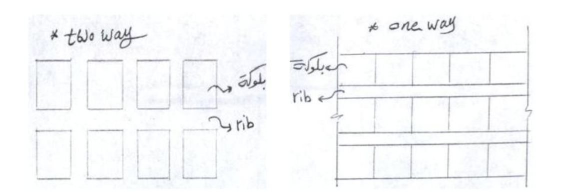
<u>الهوردى او البلوكات المفرغة Hollow Block :-</u>

أحد أنظمة تغطية السقف ويستخدم فى حالة البحور الكبيرة (بحور الهوردى > بحور Flat Slab > بحور Solid Slab) وهذا النظام يستخدم فى الخليج لأنه عازل جيد للصوت رغم أنه مكلف . (تكلفة الهوردى > تكلفة Flat Slab > تكلفة Solid Slab)



ملاحظة الوظيفة من الطوب المفرغ هو منع صب الخرسانة فى تلك المنطقة التى فيها البلوكة ، ولأنها مصنوعة من الاسمنت ، لذا فإنها ثقيلة تشكل حملا إضافيا على السقف لذا من الممكن إزالتها ، لذا تم التفكير فى إستعمال الفوم (البوليسترين) مكان البلوكات المفرغة ولكن تم منعه من الاوشا لأنه نتيجة إحتراقة ينتج غازات سامة قج تؤدى الى موت من يستنشقها لذا فى الخليج تم تغليف بلوك الفِل بمادة عازلة قبل إستخدامة حتى يتم إزالتة بعد الصب ، مما يؤدى الى ظهور تجاويف فى السقف لأماكن بلوكات الفوم ، مما يدفع الى عمل سقف زائف او ممدد او عيرة أسفل ذلك السقف (يتم إستغلال ذلك السقف فى مد تمديدات الكهرباء والتكييف .... الخ فوقه لكن ذلك يؤدى الى ارتفاع الدور الواحد فبدلا من 2.9 م – كما هو الحال فى مصر – يصبح 3.5 م مثلا وهذا يؤدى الى تقليل عدد الادوار فى الارتفاع

المحدد فى رخص المبانى (لأن رخص المبانى تحدد الارتفاع الكلى وليس عدد الادوار) لذلك لا يتم عمل ذلك فى مصر ويتم ترك الفوم فى مكانة وهذا يؤدى الى مشكلة وهى ان محارة السقف لن تتماسك مع الفوم من أسفل لذلك يتم وضع طبقة من المونة الاسمنتية فى ناحية البلوكة الفوم التى ستكون من أسفل وقديما كان يتم عمل تلك الطبقة يدويا فى الموقع بحيث يتم رص البلوكات فى صفوف وتجهيز المونة التى هى عبارة عن مونة اسمنتية عادية ولكنها مختلطة بفِل حبيبات وكان يتم إحضارها من شركات الفوم فى زكايم حيث يتم وضع تلك الكمية حبيبات الفِل فى المونة ، ثم يتم تغطية أسطح البلوكات المرصوصة بالمونة وبعد فترة قبل ان تنشف المونة جيدا يتم إبعاد البلوكات الفوم عن بعضها البعض ، لكن فى الاونة الاخيرة ظهرت شركات متخصصة فى عمل تلك الطبقة فوق الفوم لذا من الاسهل شراء البلوكات الفوم جاهزة .



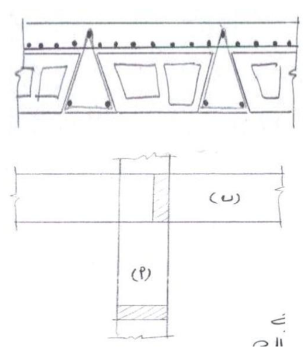
<u>أنظمة Hollow Block الواردة فى اللوحات طبقا للبحور :-</u>

مكونات سقف الهوردى :-

يتكون هذا السقف فى الغالب من ثلاثة أشياء وهى :-

1- ***البلوكات المُفرغة .*** ***2- المخدة .*** ***3- Rib (العصب)*** .

<u>1- البلوكات المُفرغة :-</u>



عبارة عن متوازى مستطيلات أبعادة 50 * 50 * 25 (فى الغالب) ويتم إنتاجها فى شركات مُتخصصة وقديما فى اول بداية إستخدام هذه البلوكات المُفرغة فى التغطية كان يتم عمل هذه البلوكات غير منتظمة بماكينات خاصة لإعتقاد الناس ان البلوكات ستقع لو تم عملها منتظمة بعد إزالة الشدة الخشبية ، وذلك كان السبب فى غلاء أسعار البلوكات المُفرغة فى ذلك الوقت لكن بعد إكتشاف ان البلوكات لن تقع وان طبقة الخرسانة التى فوقها سوف تمسكها بشدة اصبح يتم عمل هذه البلوكات منتظمة على هيئة متوازى مستطيلات .

<u>2- المخدة :-</u>

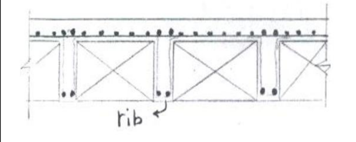
عبار عن كمرة بسُمك اكبر من سُمك البلوكة بمسافة يتم وضع خرسانة فيها فوق البلوكات ، ولها حديد علوى وسفلى ولها كانات بأفرع وتصل هذه المخدت بين الاعمدة وحديد المخدات مثل حديد الكمرات بالضبط إلا انه لا يتم التكسيح فيها حيث يقف الحديد السفلى عند الاعمدة والعلوى يمتد من الرُبع الى الربع – راجع الكمرات – وكانات المخدات أتوماتيك منظر واحد او منظرين ..... الخ .

ممكن مخدة تروح على مخدة بحيث ان المخدة الثانوية حديدها السفلى فوق الحديد السفلى للمخدة الرئيسية ، وكذلك الحال بالنسبة للحديد العلوى وليس شرطا أن تمتد الاسياخ حتى نهاية المخدة (لأن المخدة ممكن يصل عرضها الى 2 م) وإنما على الاقل تمتد فيها 1 م .

فى الشكل الموضح حديد المخدة (أ) أعلى حديد المخدة (ب) .

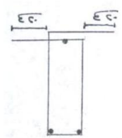
ملاحظة المخدة التى تأخذ جزء كبير من العمود هى التى يكون حديدها بألاسفل .

<u>3- الاعصاب Ribs :-</u>



عبارة عن كمرات رأسية بعرض 10 سم او 12.5 سم حسب المُعطى فى اللوحات ، يتم عملها بين البلوكات سواء فى إتجاه واحد او إتجاهين – كما هو وارد فى اللوحة – وحديد تسليحها يكون سيخين من اسفل وسيخ او اثنين فى الاعلى تربطهم كانة شنب .

الكانة الشنب :-



يتم عملها كما هو موضح ـ وليس كما هو وارد فى اللوحات – لأنها الأقوى .

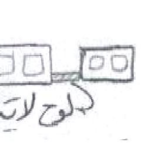
حديد العصب عند وضعه يتم مد السيخ بطولة بشرط ان الحديد العلوى يقف فى نصف البحر والحديد السفلى يقف عند الركائز (المخدات) .

ملاحظة الجنش لا يتم تنفيذه فى الطبيعة لأن الحديد مشرشر .

خطوات صب هذا النوع من الاسقف :-

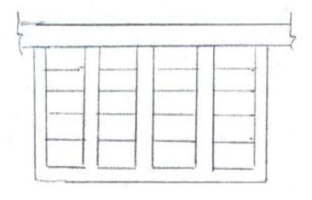


- يتم عمل المخدات كما هو وارد فى اللوحات .
- يتم رص البلوكات حسب المُعطى فى اللوحات سواء فى اتجاه واحد او اتجاهين بحيث تكون الفراغات مواجهة لبعضها البعض ، ويتم رص اول صف ملاصق للمخدة او يتم ترك مسافة " Solid Part " بين اول صف والمخدة حسب المُعطى فى اللوحات ولضمان ان ثانى صف سوف منتظم يتم وضع لوح لاتيزانة بعرض Rib المُعطى ملاصق للصف الاول ويتم رص الصف الثانى وهكذا بالنسبة لباقى الصفوف .



- يتم وضع حديد الاعصاب كما هو مُعطى فى اللوحات مع عمل الكانة الشنب .
- بعد ذلك يتم صب المسطح كلة للعمق المحدد فى اللوحات بعد وضع شبكة تسليح خفيفة فيها الفرش عمودى على الاعصاب ويدخل فى الكانة الشنب تحت حديد الاعصاب العلوى والغطا عمودى علية ويتم وضع فُضل حديد فى Solid Part .

بلاطة الحمام فى الهوردى الكابولى :-



- ممنوع عمل بلاطة الحمام هوردى (علشان الصرف) .

يتم إحاطة الحمام بمخدات – كما سبق – وممكن يتم عمل بلاطته Solid Slab والافضل عملها Flat Slab لأننا نحتاج هبوط 10 سم فقط وسُمك Flat Slab 20 سم وسُمك الهوردى 30 سم مثلا ويتم تظبيط فرق الهبوط بالرمل .

- بالنسبة للكابولى نجد ان الاعصاب دائما فى الاتجاه الطالع لذا يتم تسليحها شوكة (كما سبق) ويتم رص الطوب كما هو مُعطى فى اللوحات .

ملاحظة

- يجب ملاحظة إتجاه رص البلوكات ومطابقته باللوحات .
- لأن البحور كبيرة من الصعب ان يمتد سيخ واحد فى اكثر من باكية للمخدات – رغم ان ذلك متاح – للسيخ السفلى – لكن فى السيخ العلوى لابد من تداخل الحديد – كما سبق - .

السلالم الخرسانية

من العناصر الهامة جدا فى التنفيذ ، ويجب تنفيها بدقة حتى لا تحدث مشاكل وفيما يلى سوف ندرس طريقة تنفيذ السلم القلبتين والسلم ذو الثلاث قلبات والسلم الدائرى والسلملك .

يتم عمل السلم قلبتين او ثلاث حسب المساحة المتاحة ، وأقل عرض لقلبة السلم 1.2 حيث بعد بناء جانب وعمل الدرابزين يصبح الصافى 1 م والسلم يتكون من مجموعة درجات وابعاد الدرجة المتعارف عليها (15 قايمة x 30 نايمة) وأقل عدد من الدرجات فى السلم الجيد 18 درجة لذا فالسلم القلبتين يحتاج مساحة 2.4 x 4.9 م على الاقل وكلما وُجد فانوس كلما كان افضل اما السلم ذو الثلاث قلبات فإنه يحتاج مساحة 3.5 x 3.5 م على الاقل وممكن فى فانوسة يتم عمل أسانسير .

أما السلم الدائرى فيتم عملة فى واجهة فندق مثلا او مستشفى ليُعطى منظر جمالى ويكون فى معظم الاحوال فى الدور الارضى فقط وفوقة يكون سلم عادى .

اما السلملك فيكون فى دخل العُمارات لنقل ارتفاع الدور الارضى من 4 م الى 2.8 م (الارتفاع القياسى للشقق) .

يجب تحديد إتجاه الصعود فى السلم فى اللوحات المعمارية لأن ذلك يعتمد علية وضع بادى السلم ، ويُفضل ان يكون إتجاه الصعود عكس عقارب الساعة (مع الدورة الدموية) كما هو الحال فى طواف الكعبة والجرى فى Track الملاعب ولكن فى بعض الاحيان نضطر لتغيير الاتجاه (وهذا يحدده المعمارى)

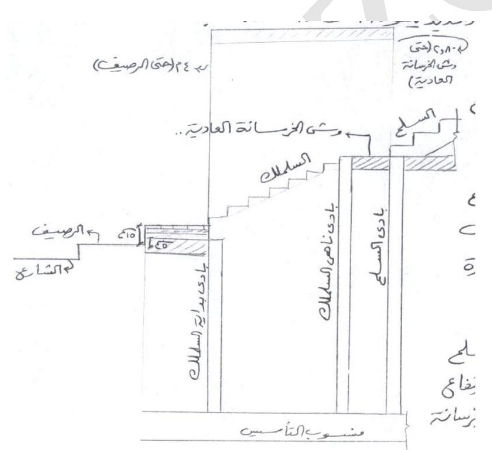
ملاحظة يتم عمل السلملك فى مدخل العمارة على بعد 1.5 م على الاقل لعمل حساب باب العمارة الذى يفتح للداخل .

بادى السلم فى حالة البدروم :-

أول شئ يتم تحديده فى السلم هو البادى لأن اول درجة فى السلم لابد من إرتكازها على شئ ثابت متصل بالسملات او القواعد (حتى لا يحدث إنهيار للسلم لو اول درجة مرتكزة على الارض ترابية) ويتم عمل بادى السلم ، 2 بادى للسلملك (واحد فى بداية واخر فى نهاية) ليرتكز عليها وعرض بادى السلم 25 سم وبطول يساوى عرض القلبة وبعمق من اول درجة حتى السملات .

فى معظم الاحوال بادى السلم غير مُعطى فى اللوحات الانشائية ، لذلك يتم تحديد مكانة بدقة ، ويتم عمل سمل له (بعرض 30 سم وحديد 4 $\varnothing$ 16 فوق ومثلهم تحت) وممكن يتم الرجوع للإنشائى لعمل السلم الذى يحمل البادى ويتم وضع حديد فى البادى بنفس عدد حديد قلبة السلم ، والحديد يكون أعلى من منسوب صب البادى ب 1 م أشاير .

منسوب صب بادى السلم :-



يتوقف منسوب صب بادى السلم عند وش الخرسانة العادية ، فبادى بداية السلملك ينتهى عند منسوب أعلى من منسوب الرصيف ب 5 سم حتى يكون بعد التشطيب 15 سم وهى مقدار الدرجة اللازمة لإرتفاع العمارة عن الرصيف ، أما منسوب نهاية صب بادى السلم وبادى ناهك السلملك فيكون على إرتفاع 1.2 م من الرصيف (على وش الخرسانة العادية) .

بعد عمل القواعد والسملات يتم عمل ما يسمى بقصية المبانى وهى عبارة عن بناء بالطوب حتى منسوب 1.2 م من وش العادية فى أماكن حوائط الدور الارضى (مع عدم ترك فتحات للأبواب) وبعد ذلك يتم الردم حتى منسوب 1.1 م من الصفر المعمارى ثم يتم ترك طبقة الخرسانة العادية بسُمك 10 سم مع إظهار جزء من البناء بالطوب لأن ذلك سيكون الدليل للبناء فى الدور الارضى ، ونجد ان ما يظهر فوق الخرسانة العادية أشاير البوادى .

ملاحظة ممكن المعمارى يغير المناسيب السابقة (ولكن نادر الحدوث) .

فى حالة وجود بدروم :-

يتم تحديد منسوب (...................) من منسوب (.......................) (منسوب 5 سم من منسوب الرصيف فى الواجهة 1.2 م فى الخلف) وفى حالة وجود بدروم لا نحتاج بادى سلم ، وإنما تحتاج أشاير تخرج من البلاطة سقف البدروم (مع وجود كمرة او مخدة لتستقر عليها أول درجة فى السلم) .

بالنسبة للسلملك ممكن يتم تشكيلة مع السقف ، وممكن يتم صبة بعد نهاية صب السقف ، وممكن يتم عمله بالطوب مع وضع 5 سم من الخرسانة العادية فوق الدرجات (وفى حالة عملة خرسانة مسلحة لابد من وجود أشاير له من فوق وتحت) .

ملاحظة فى الخليج يتم إستخدام خشب كونتر عند عمل الشدة الخشبية وهذا يُعطى سطح املس وهذا غير محبب فى التشطيبات ، لكن محبب فى الاساسات حتى يتم العزل الجيد ويُفضل إستخدامة ايضا فى الكبارى والسلالم التى لن يتم تشطيبها ...... الخ .

فيما يلى سوف نتكلم عن السلم وأنواعه بالتفصيل :-

- لكى يقوم النجار بعمل السلم لابد من معرفة منسوب التطبيق للبسطة الوسطى ذات القلبتين ، او منسوب التطبيق للبسطتين الاولى والثانية للسلم ذو الثلاث قلبات ، ويتم معرفة ذلك بعدد الدرجات الموجودة فى الرسم المعمارى ، وممكن تكون تلك المناسيب مُعطاه فى الرسم المعمارى .

إرتفاع الدرجة (القايمة) = (2.8 + سمك البسطة / عدد النقلات) .

منسوب البسطة = (إرتفاع الدرجة x عدد النقلات حتى البسطة) .

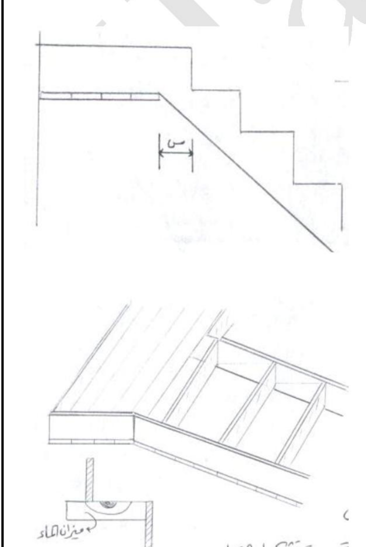
نطرح من منسوب البسطة سُمكها للحصول على منسوب تطبيقها من وش الخرسانة العادية .

من الطبيعى ان نجد ان منسوب البسطة عالى جدا إذا تم حسابة من منسوب التأسيس . يتم تحديد منسوب صب أعمدة السلم بناءً على مناسيب البسطات حيث يتم طرح سُمك البلاطة وعمق الكمرة (إن وجدت) منها .

ملاحظة يتم حساب منسوب البسطات من جديد ولا نعتمد على الاعمدة المصبوبة لأنه قد يكون حدث خطأ فى عملية الصب .

اى سلم مُحاط بأربع اعمدة إثنان منهم فى منسوب الدور وإثنان مع مناسيب البسطات وعند الصب ممكن يتم صب اجزاء من السلم مع الاعمدة حتى نتفادى الاخطاء التى قد تحدث فى تحديد منسوب إيقاف الصب لأعمدة البسطات حيث يتم صب ½ السلم ذو القلبتين مع الاعمدة مع إبراز أشاير للجزء الباقى وكذلك بالنسبة للسلم ذو الثلاث قلبات يتم صب 3/2 منه .

نجارة السلم :-



لكى يقوم النجار بعمل تطبيق البسطة لابد له من تحديد المسافة (س) وهى الفرق بين عرض التطبيق وعرض البسطة وإذا أراد ان يحسبها بدقة فإنه يقوم بشد خيوط وتخيل منسوب الصب مما يستغرق منه وقت طويل ، لذلك معظم النجارين يأخذوا المسافة (س) بمقدار درجة (30) سم وهذا ليس صحيح دائما لأن (س) تعتمد على أرتفاع القايمة وسُمك البسطة وسُمك بلاطة السلم ولكنك كمهندس ممكن تحديد تلك المسافة بدقة كبيرة جدا فى وقت قليل جدا بإستخدام برنامج الاتوكاد ، حيث يتم رسم قطاع للسلم بإرتفاعات القلبة الفعلية وتحديد منسوب البسطة بدقة ثم عمل Offset للخط الملامس للدرجات من اسفل بسُمك البلاطة المائلة للسلم وعمل Offset للخط الذى يمثل منسوب البسطة ومن تقاطع الخطين تحدد المسافة (س) .

- عد تحديد المسافة (س) يقوم النجار بعمل نجارة السلم ويقوم بتشكيل القوايم عن طريق ألواح لاتيزانة محكومة بعرض لقلبة مرفوعة عن تطبيق بلاطة السلم

للخرسانة بالمرور أسفل منها لعمل بلاطة السقف المائلة ويتم تشكيل القوايم بعد وضع حديد التسليح – كما سيلى - .

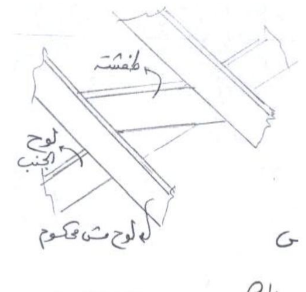
اول لوح لاتيزانة محكوم يتم عمله لتحديد اول قايمة يتم وضعه بناءً على الخرسانة العادية ويتم وضع ثانى لوح يحيث يكون كعب اللوح الثانى على نفس منسوب وش اللوح الاول وكذلك بالنسبة لباقى الالواح ، ولعمل ذلك نستخدم ميزان الماء بالشكل الموضح بحيث تكون الفقاعة فى المنتصف لضمان الافقية .

لعمل إرتفاع القلبة الفعلى كما هو محسوب (مثلا 16.3) هناك طريقتان :-

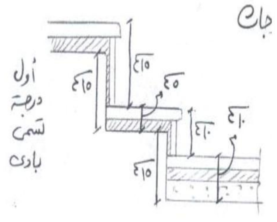
1- يتم إستخدام الواح لاتيزانة عادية ذات عرض 12.5 سم والمتبقى من الارتفاع 3.8 سم يتم عمل سدايب له فى ورشة النجارة يتم مسمرتها فى ألواح اللاتيزانة وتخصيص ذلك للسلم فقط فلا يُستعمل فى الاعمدة او السقف او .... الخ وهذه السدايب على حساب المالك .

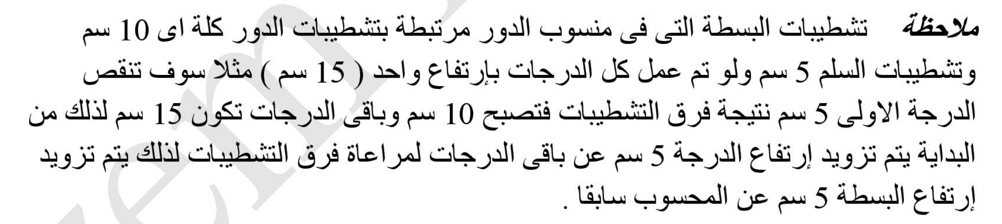
2- وضع لوح لاتيزانة فوق بعض ، ويتم تحديد إرتفاع القلبة بمسمار على اللوح العلوى حتى يتم وقف الصب عنده .

الطريقة الاولى أفضل من حيث الدقة .

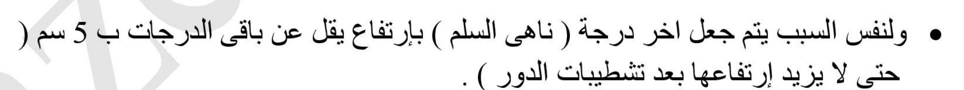


أخشاب الجوانب يتم عملها لوحين فوق بعض مما يؤدى الى ضرورة تقطيع ألواح القوايم حسب عرض القلبة وتسمى ألواح محكومة لكن هناك بعض النجارين يقوموا بعمل الجنب لوح واحد مع جعل الواح القوايم ليست محكومة اى تكون أطول من عرض القلبة وباقى إرتفاع القايمة يتم وضع أجزاء من ألواح لاتيزانة خارج لوح الجنب ومسمرتها فيها مما ينتج مثلثات من الخرسانة البارزة فى كل درجة تحتاج الى نحات لتكسيرها قبل التشطيب مما يؤدى الى زيادة فى المصاريف وقد يؤدى ذلك الى مشاكل فى فانوس السلم إذا كان ضيق لذا لابد من عمل ألواح القوايم محكومة .





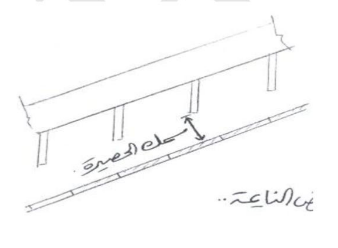
ملاحظة تشطيبات البسطة التى فى منسوب الدور مرتبطة بتشطيبات الدور كلة اى 10 سم وتشطيبات السلم 5 سم ولو تم عمل كل الدرجات بإرتفاع واحد (15 سم) مثلا سوف تنقص الدرجة الاولى 5 سم نتيجة فرق التشطيبات فتصبح 10 سم وباقى الدرجات تكون 15 سم لذلك من البداية يتم تزويد إرتفاع الدرجة 5 سم عن باقى الدرجات لمراعاة فرق التشطيبات لذلك يتم تزويد إرتفاع البسطة 5 سم عن المحسوب سابقا .



- ولنفس السبب يتم جعل اخر درجة (ناهى السلم) بإرتفاع يقل عن باقى الدرجات ب 5 سم (حتى لا يزيد إرتفاعها بعد تشطيبات الدور) .

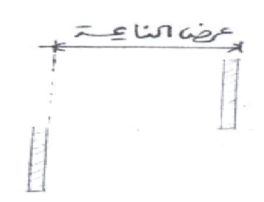
بعض المعماريين يقومون بجعل اخر درجة بنفس إرتفاع باقى الدرجات مع عمل إبرازها فوق بسطة الدور - كما هو موضح - .

- هذا الكلام فى كل دور وليس الدور الارضى فقط .



<u>كيفية الإستلام :-</u>

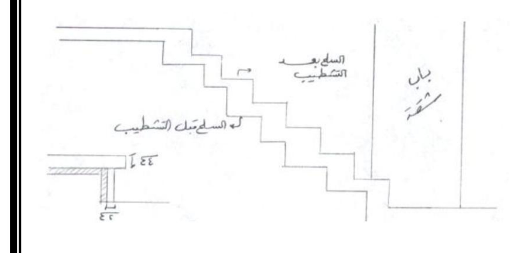
- يتم وضع لوح لاتيزانة مائل على القوايم من أعلى يسمى " القدة " ويجب ان يكون ملامسا لجميع القوايم .
- يتم التأكد من سُمك الحصيرة بقياس المسافة على المايل .
- يجب التأكد من موقع السلم بالنسبة للموقع العام جيدا .
- يجب إستلام المسافات بين ألواح القوايم بحيث تكون عرض النايمة .



- يجب التأكد من بادى السلم يرتفع عن باقى الدرجات 5 سم .
- يجب التأكد من عرض كل قلبة مع أخذ البناء بالطوب والدرابزين فى الاعتبار (الدرابزين 10 سم)
- يجب التأكد من رأسية كل قلبة عن طريق ميزان الخيط – كا سبق - .

ملاحظة أقل عرض للأسانسير هو 1.2 م حتى يسمح بركوب إثنين فقط .

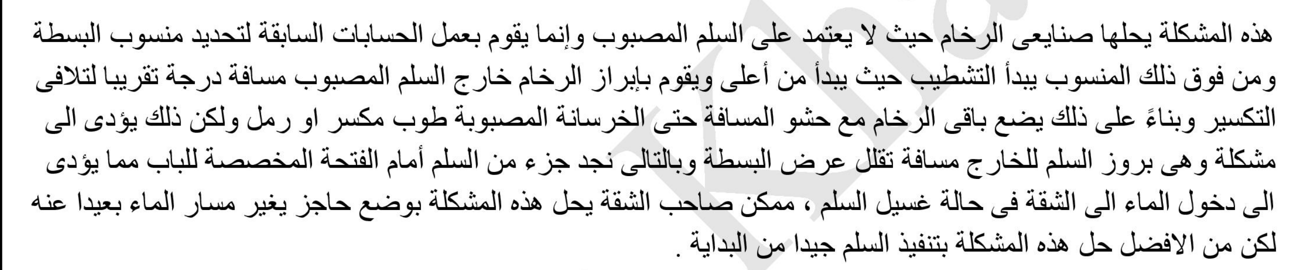
تقوية السلم :-



مثل تقوية السقف (لأنه يعتبر سقف مائل) حيث يتم وضع عروق محكومة تحته والتوصيل بينها بعَرَقَات .

مشكلة موقعية إذا لم يتم عمل السلم بدقة ، فإنه نجد ان إرتفاع القوايم غير منتظم وكذلك عرض النوايم غير منتظم .... ماذا نفعل فى هذه الحالة ؟

فى الورشة يتم قص الرخام بأبعاد القايمة والنايمة للسلم كلة مرة واحدة .



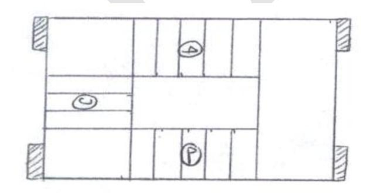
هذه المشكلة يحلها صنايعى الرخام حيث لا يعتمد على السلم المصبوب وإنما يقوم بعمل الحسابات السابقة لتحديد منسوب البسطة ومن فوق ذلك المنسوب يبدأ التشطيب حيث يبدأ من أعلى ويقوم بإبراز الرخام خارج السلم المصبوب مسافة درجة تقريبا لتلافى التكسير وبناءً على ذلك يضع باقى الرخام مع حشو المسافة حتى الخرسانة المصبوبة طوب مكسر او رمل ولكن ذلك يؤدى الى مشكلة وهى بروز السلم للخارج مسافة تقلل عرض البسطة وبالتالى نجد جزء من السلم أمام الفتحة المخصصة للباب مما يؤدى الى دخول الماء الى الشقة فى حالة غسيل السلم ، ممكن صاحب الشقة يحل هذه المشكلة بوضع حاجز يغير مسار الماء بعيدا عنه لكن من الافضل حل هذه المشكلة بتنفيذ السلم جيدا من البداية .

ملاحظة

- من الممكن إحاطة السلم بكمرات مكسرة (وهذا أفضل لسوء التنفيذ ولكن صعب فى التنفيذ) .
- يتم تشطيب السلم آخر حاجة فى العمارة .
- تشطيب الشقة من أبواب وحلوق وكهرباء وسيراميك أرضيات وسيراميك حمام ومطبخ ومحارة وبياض .... الخ مكلف جدا (50 الف جنية)

حديد تسليح السلم :-

لو لم يتم عملة بدقة إما يؤدى الى تشريخ السلم او كسرة ولوضعه بدقة لابد من معرفة القلبة الرئيسية والقلبة الثانوية .



- القلبة الرئيسية هى التى تكون مرتكزة على اعمدة ، فى الشكل المقابل نجد ان القلبة (ب) ثانوية على القلبتين (أ) و (ج) الرئيسيتين لذا يتم فرش حديد القلبة(ج) وحديد القلبة(أ) ثم يتم رص حديد القلبة (ب) فوقهما .

الحديد الرئيسى للسلم فى إتجاه الطلوع أى يتم الفرش فى الاتجاه العمودى على الدرجات والغطا عبارة عن قطع حديد بعرض القلبة فى إتجاه عمودى على الفرش .

- بعد عمل النجارة يتم ثنى أشاير البادى عليها ويتم ربطها مع فرش القلبة ولو حدث وكان عدد الاشاير اقل من عدد الاسياخ للفرش يتم وضع مجموعة أسياخ بعرض القلبة وبقطر أكبر من حديد الغطا على الاشاير ويتم ربطهم فى إتجاه عمودى على الاشاير جيدا ثم يتم ربط اسياخ الفرش فى هذه الاسياخ المُضافة .

ملاحظة لو البادى به صفين أشاير وأحتجنا لصف واحد منهما لربطة بالفرش ، يتم تشكيل الصف الثانى مثل الدرجة مع مراعاة Cover .

يجب مراعاة عمل مقص عند إتصال القلبة الطالعة نحو البسطة معها ويجب من سمك البلاطة عند البسطة .

- المفروض يتم عمل سيخ الفرش كرفتة ولكن هذا مستحيل بالنسبة للحداد لذا يتم عملة على جزئين (كما هو موضح) .

بعد المقص يتم مد السيخ مسافة رباط 1 م لكن الافضل ان يتم مده الى الركيزة .

- فى القلبة الطالعة من بسطة لا نحتاج عمل مقص مع البسطة .

ملاحظة

- المقصات تكون عند السنم (الجمل) .
- فى نهاية السلم لابد من عمل أشاير للسلم القادم .

يتم عمل رقة ثانية بنظام السندوتش لو بلاطة السلم زادت عن 16 سم وممكن يتم الاستفادة من السيخ ② فى عمل الرقة العلوية .

فى حالة وجود كمرة مكسرة مع قلبة السلم يتم تسليحها بطريقة عادية جدا لكنعن السنم يتم عمل مقص حتى تكون محصلة الشد للداخل .

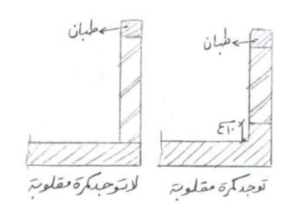
المتاليت :- وهى أسياخ الدرجات وفى الغالب لا يتم عملها فى السوق للسببين الاتيين :-

1- خوفا من صدأ الحديد الذى سينتج نتيجة تكرار غسيل السلم .

2- خوفا من التكسير الذى سيتم فى حالة زيادة إرتفاع قايمة او عرض نايمة أثناء التشطيبات .

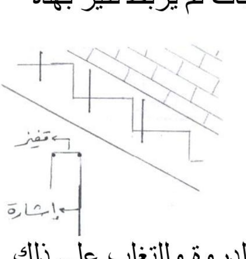
إذن فى الدرجات لا يتم وضع حديد تسليح وممكن يتم عمل السلم بدون درجات وأثناء التشطيبات يقوم صنايعى الرخام بعمل الدرجات (هذا فى حالة فيلا مثلا) أما فى حالة العمارات السكنية فلابد من عمل الدرجات(مع عدم وضع المتاليت) لأن العمال يستخدمون السلم أثناء الشغل كثيرا .

ملاحظة فى حالة عمل أشاير سيتم إستخدامها بعد فترة زمنية كبيرة يتم عمل كراسى حول الاشاير (أى يتم صبها بنسبة أسمنت قليلة حتى يسهل تكسيرها فيما بعد ، ويتم محارتها ، ويتم عمل ميل فى سطحها العلوى حتى لا تستقر علية مياه الامطار) وممكن البناء حول الاشاير بالطوب وحشوها مونة ومحارتها وممكن وضع ماسورة حول كل إشارة وملئها مونة كل ذلك لحماية الحديد من الصدأ .



الكمرة المقلوبة فى السلم والبلكونة ودروة السطح :-

إذا تم البناء مباشرة لدرابزين السلم او البلكونة او دروة السطح فإنه من الممكن فى حالة سقوط أمطار بشدة ان ينفصل الطوب عن الخرسانة (حتى لو كان هناك عوازل) لذا يتم عمل جزء من الخرسانة اسفل الحائط يتم بناء فوقه (كمرة مقلوبة بإرتفاع صغير) ويتم عمل ذلك فى السلم بعد صبة حيث يتم تزريع اشاير بطول 10 سم بجوار فانوس السلم على الدرجات ثم يربط قفيز بهذه الاشاير وفى القفيز من اعلى يتم وضع سيخين بالطول ويتم الصب لإرتفاع 10 سم وذلك يعتبر بديل للطوب فى تلك المساحة وذلك حتى لا يتم فصل درابزين السلم عنه نتيجة كثرة غسلة بالماء .

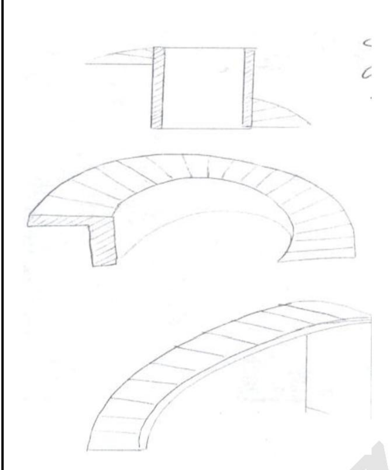


ملاحظة فوق درابزين السلم او دروة السطح او البلكونة المبنية بالطوب لابد من عمل طبان وهو جزء خرسانى بإرتفاع 10 سم تقريبا وبعرض البناء .

<u>ملاحظة هامة جدا</u> فى الارتفاعات الكبيرة للعمارات تزداد شدة الرياح فى الاعلى مما يؤدى الى تهدم الدروة وللتغلب على ذلك يتم إستمرار اعمدة الاطراف حتى ارتفاع الدروة ، حيث يتم فى السطح العلوى تمويت كل الاشاير ماعدا الطرفية ثم يتم البناء للدروة مع ترك مسافة للأعمدة تبعا للأشاير ثم يتم صب أجزاء الاعمدة حتى إرتفاع الدروة مع صب الطبان وكذلك لا يقل عرض الدروة عن 20 سم (طوبة كاملة) والاعمدة تكون بعرضها وكذلك الطبان وبالنسبة للواجهة نجد انه لا توجد بها اشاير لذا لابد من زرع اشاير لها .

<u>السلم الدائرى :-</u>

من النادر ان يتم تنفيذ سلم دائرى ولكن فيما يلى سوف نأخذ فكرة عنه



قد يكون السلم عبارة عن عمود خرسانى مجوف تلف حولة الدرجات وممكن الإستغناء عن العمود الوسطى بحائط خرسانى ترتكز علية الدرجات الدائرية وفى هذه الاحوال يكون الحديد الرئيسى عبارة عن شوك ترتكز على العمود الوسطى او الحائط الخرسانى .

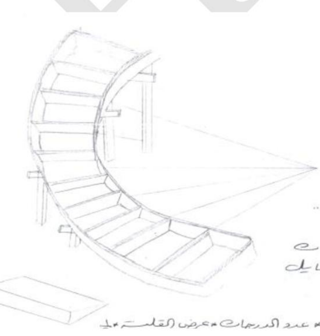
ممكن السلم يطلع مباشرة دون إرتكاز حتى أرضية الدور الاول وهنا يكون الحديد فى إتجاه الطلوع ويمتد فى السقف مسافة الرباط ويجب ان يكون ذلك السيخ دون وصلات وإلا يتم عمل ركيزة وسطية عندد نقطة الوصل فى حالة عدم كفاية طول السيخ وتكون الكانات فيه عبارة عن كانات مغلقة لوضع الحديد فيها .

نجارة السلم الدائرى :-

لابد من تواجد المهندس المشرف على التنفيذ عند عمل السلم الدائرى مع النجار .

يتم تحديد مركز دائرة السلم ثم يتم رسمة على الارض فى موقعة ونجد ان كل درجة بهذا الشكل .

يتم تثبيت عروق محكومة ومسمرة عَرَقَات فيها لحمل السلم ويتم عمل المسار الدائرى للسلم بألواح أبلاكاج ويتم تحديد المناسيب بناء على ارتفاع الدرجات – كما سبق - ويتم التقوية بإستخدام ألواح لاتيزانة ويتم وضع الحديد فى الاتجاه المحدد فى اللوحات .



ولا يتم إزالة الاكسات الموضوعة لتحديد الدرجات إلا بعد التشطيبات (لأنه سيتم تظبيط التشطيبات بناءً على الاكسات وليس إعتمادا على الخرسانة المصبوبة) .

ملاحظة نجارة هذا السلم بالكونتر حتى يتم عمل دوران السلم بإنسيابية .



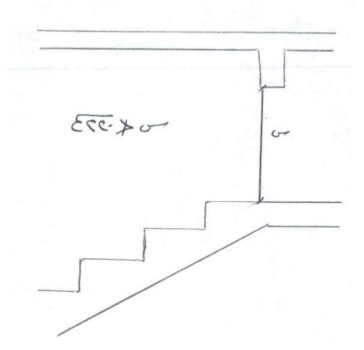


<u>حصر السلم :-</u>

السلم عبارة عن حصيرة وفوقها الدرجات .

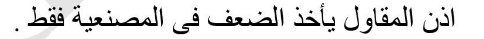
- بالنسبة للحصيرة يتم ضرب الطول المايل x سمك فى البلاطة .
- وبالنسبة لتكعيب الدرجات = إرتفاع القايمة x عرض النايمة x عدد الدرجات x عرض القلبة x ½ (وممكن يتم إعتبار كل درجتين متوازى مستطيلات بنفس الاسلوب السابق) .

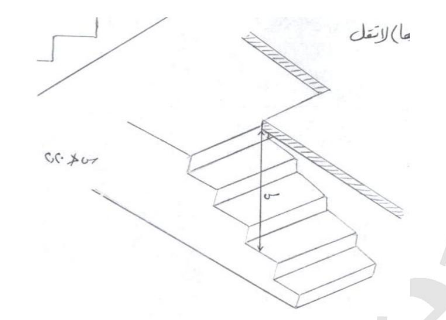
Head السلم :-



فى حالة وجود كمرة السلم يُراعى ألا تقل المسافة بين بطنية الكمرة والدرجة عن 2,20 م ، كذلك فى حالة المحلات الموجودة فى الدور الارضى مثلا ولها دور فوقها يتم عمل فتحة فى السقف بينهما ويجب مراعاة ان المسافة بين السلم والسقف (او الكمرة فى حالة وجودها) لا تقل عن 2,20 م .

يوجد بعض المقاولين الذين يحاسبون السلم بالضعف وتكلفة المتر المكعب الخرسانى فى حدود 1300 جنية وتكلفة المصنعية 200 جنية (بدون الخامات) لذا يتم شراء الخامات للمقاول ومحاسبتة بالضعف للمصنعية فمثلا لو السلم تكعيبة 2,5 م³ اذن يكلف 2,5 x 1300 + 2,5 x 200 (مُضاعفة المصنعية فقط) ، أما لو قام المقاول بشراء الخامات (حديد وزلط ورمل .....) فإنه 2,5 x 2 x 1300 (وهذا مبلغ كبير مقارنة بالسابق .


اذن المقاول يأخذ الضعف فى المصنعية فقط .



الخرسانة المسلحة

لابد للمهندس المنفذ ان يتعامل معها لذا لابد من معرفة مكوناتها بدقة وطريقة تنفيذها .

تتكون الخرسانة المسلحة من :-

زلط او سن : الزلط اقوى من ناحية التحمل والسن اقوى من ناحية التماسك لأن سطحه غير منتظم ، والسن عبارة عن درجات فمنه ***السن الاحمر*** وهو المستوى الذى تم تكلسة ، أما ***السن الابيض*** فهو ضعيف يحتاج الى فترة زمنية حتى يتكلس .

رمل : ويجب ان يكون حرش . ***اسمنت*** : وله عدة انواع . ***الماء*** : نسبته من 40% الى 50 % من وزن الاسمنت .

حديد التسليح : وله أقطار مختلفة .

وفيما بعد سيتم شرح هذه العناصر بإسهاب .

تقدير مبدئى للشغل البلدى :-

سُمك البلاطة فى الغالب يتم عملة 15 سم وللحصول على مكعب خرسانة السقف يتم ضرب المسطح x السُمك .

الكمرات تقريبا ⅓ تكعيب السقف .

بالنسبة لحديد التسليح فإنه يكون فى حدود ما يلى للمتر المكعب :-

100 كيلوجرام فى الاساسات . 80 كيلوجرام فى الاعمدة . 80 كيلوجرام للأسقف Solid . 125 كيلوجرام للأسقف Flat .

بالنسبة للمبنى كلة للحصول على حديد التسليح (المتر المكعب يأخذ 100 كيلوجرام) المتر المسطح يكلف 700 الى 1000 جنية طبقا لمستوى التشطيب .

بالنسبة للمناور :-

ممنوع فتح شبابيك الحمام او المطبخ على المناور السكنية والعكس صحيح .

مناور الخدمات 2,5 x 3 م (فى حالة أرضى وثلاثة متكرر) و 2,5 x 4 م لو اكثر من ذلك (لاحظ ان العرض لا يقل عن 2,5 م فى مناور الخدمات)

المناور السكنية لا يقل عرضها عن 3 م وطولة يتناسب مع الارتفاع .

ملاحظة

- عند شراء شقة فإن المالك يحمل مساحة السلالم والمناور على شقتى كل دور مما يقل المساحة الفعلية للشقة عن المعلن عنها .
- تقريبا السلم فى حدود 10 $م^2$ والمناور 7 $م^2$ على الاقل .

كيفية حساب كمية الزلط والرمل والاسمنت اللازمة للخلطة الخرسانية :-

لكى تعطى الخلطة الخرسانية إجهاد 250 كجم / $سم^2$ فإن المتر المكعب منها يتكون من :-

8, زلط او سن + **4,** رمل + **350** كجم أسمنت (**7** شكاير أسمنت) . فمثلا لو تكعيب السقف 40 $م^3$ فإنه يحتاج

نسبة الزلط = 40x,8 = 32 م³ نسبة رمل = 4, 40x = 16 م³ نسبة الاسمنت 40 7x = 210 شيكارة (÷ 50) = 4,2 طن أسمنت .

يتم توريد الرمل والزلط فى عربيات ذات أحجام مختلفة فمنها 3 م³ ، 10 م³ وجرار 38 م³ (كلما تكون العربية اكبر كلما تكون أفضل لأنها ستوفر) والعربيات الصغيرة ذات 3 م³ مسموح لها بالسير خلال النهار أما ذات ال 10 م³ والجرارات مسموح لها بالسير بالليل من منتصفة حتى السادسة صباحا لذلك لو فى مكان لتشوين الزلط والرمل يتم التعامل مع العربيات الكبيرة أما أثناء الشغل بالنهار فلو إحتجنا لرمل او زلط فإننا نضطر الى التعامل مع العربيات ال 3 م³ .

يتم عمل رخصة إشغال طريق عند بدء التنفيذ لمسافة 2 م من الواجهة وذلك حتى نستطيع تشوين الخامات فيها .

- قبل إحضار الرمل والزلط نقوم بإحضار الخلاطة من اليوم السابق بالليل وفى الغالب يتم وضعها فى منتصف الواجهة حتى يتم وضع الرمل فى جانب منها والزلط فى الجانب الاخر حتى لا يختلط مع بعض مما يؤثر على الخلطة ولو الواجهة تتحمل تشوين 9 مثلا فإنه يتم إحضار عربيات الزلط ضعف عربيات الرمل (الزلط 6 عربيات والرمل 3 عربيات) وذلك لأن نسبة الزلط ضعف نسبة الرمل وعند تنفيذ كمية من الرمل او الزلط فى حدود عربية يتم إحضار عربية وهكذا حتى لا يتعطل الشغل ويجب مراعاة ان الاماكن التى يتم شراء الرمل والزلط منها تكون على اطراف المدن لذا لابد من الاتصال بهم مسبقا لإحضار الزلط والرمل ونؤكد ان الشغل سيقف ليُعجل إرسال الزلط والرمل .

يُفضل زيارة مكان تشوين الزلط والرمل الذى سيتم الشراء منه وذلك للآتى :-

معرفة هل هو بعيد ام لا . معرفة إمكانياته وهل عنده عربيات كافية ام لا . معرفة نوعية الزلط او السن او الرمل الموجود عندة .

ويتم التفضيل بين الموردين بناءً على ماسبق .

يجب عدم إحتواء السن او الزلط على تراب بنسبة كبيرة والنقلة المحتوية على تراب لا يتم إرجاعها لأنها ستكلف كثيرا لذا يتم إستخدامها فى اى شئ اخر مثل الردم ويتم ملاحظة ان الزلط به تراب ام لا من خلال الغبار الناتج عن ملء العربة .

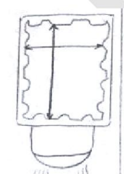
فى حالة شراء سن يجب ان يكون احمر بنسبة كبيرة جدا .

الرمل نوعان :-

رمل حرش يستخدم فى الخرسانة فقط . ***رمل مبانى ناعم*** لباقى الاعمال من بناء ومحارة.... الخ

ممنوع إستعمال الرمل الحرش فى أعمال البناء او المحارة إلا اذا تم إستعمال المنخل (الهزاز) مما يؤدى الى تكاليف زيادة .

يجب تحديد نوع الرمل فى حالة تداخل البنود . **يجب عدم إحتواء الرمل على طفلة .**



ملاحظة الجرار الكبير اوفر إذا كانت حمولته مظبوطة وممكن يسرقك فى حالة عدم وجودك بأن تكون العربية غير ممتلئة تماما ويجب ان يكون الغفير ثقة ويجب ان تكون العربية من اعلى مستوية وليست هرمية وفى حالة كونها هرمية يتم تسويتها ويجب التأكد من ابعاد صندوق العربية وإذا كانت العربة معرجة من الداخل يتم القياس من (جوه بره) للتجاعيد – كما هو موضح - .

هناك درجة من السن تسمى سن زيرو تستخدم فى الترميمات (فى حجم قشر الرز) وبالنسبة للزلط فإن أفضل نوع هو الزلط السويسى وحجمة مثل حجم البيضة .

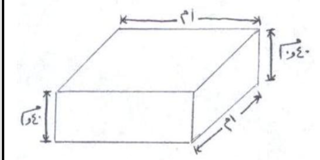
الخلاطة :- عبارة عن معدة بها حلة يتم وضع مكونات الخرسانة بها لخلطها أثناء دوران الحلة التى بها ريش لتقليب الخلطة وفى حالة تعطلها او عدم وجودها يتم خلط الخرسانة يدويا وهذا غير مفضل لأن الخرسانة ستصل الى زمن الشك الابتدائى قبل إنهاء رفع الخرسانة المخلوطة .

الخرسانة الجاهزة :- يتم عملها فى محطة خلط حيث يتم عمل الخلطة بمواصفات عالية حيث يتم إزالة الشوائب وغسيل الزلط ..... الخ وفيها يتم الشغل بالوزن ويتم نقل الخرسانة بعربات مخصوصة الى مكان الموقع لكن المشكلة ان هذه العربات بها خزان لإضافة الماء كل فترة الى الخلطة مما قد يؤثر عليها لذلك لابد من معرفة زمن طلوع العربة من المحطة وحساب زمن وصولها الى الموقع وفى بعض الحالات يتم وضع إضافات تؤخر زمن الشك فى حالة المسافات البعيدة ، وأى خرسانة جاهزة لابد من عمل إختبار الهبوط Slump Test .

ملاحظة

- نسبة الماء فى الخلطة (**40 % الى 50 %**) من وزن الاسمنت فى حالة جفاف الزلط والرمل ، وفى حالة رطوبة الرمل والزلط يتم تقليل النسبة السابقة بالنظر .
- فى بعض المدن الجديدة مثل التجمع الخامس لا يتم الصب إلا بالخرسانة الجاهزة .

فى الموقع عند بداية الصب يُسأل المهندس " يابشمهندس " (6 ، 4 – ولا 5 ، 3) فما معنى هذا الكلام ؟



معنى هذا مُعدل وضع الزلط والرمل فى الخلطة الخرسانية وفيما يلى سوف يتم شرح كيفية حساب نسبة الزلط والرمل فى الخلطة .

اولا يجب معرفة انه فى الغالب يتم وضع الرمل والزلط فى الخلاطة (النحلة) عن طريق " الغلق او المقطف " وقلنا ان الخلطة التى يتم عملها (8, زلط و 4, رمل) فكيف يتم معرفة 8, زلط او 4, رمل كم مقطف ؟

يقوم النجار بعمل صندوق خشبى بأبعاد **1 م x 1 م x 4, م** (كما هو موضح) ويتم ملئة مرة زلط بالمقاطف ونرى كم مقطف زلط ملأ الصندوق الخشبى (وليكن " 4 " مقاطف) ونفس النظام بالنسبة للرمل (وليكن " 4 " مقاطف) .

اذن **8,** زلط تتطلب (عدد) مقطف و **4,** رمل تتطلب (عدد) مقطف وهذه الكمية المحسوبة تحتاج **7** شكاير أسمنت لكن فى الموقع حتى تكون الخرسانة طازة وحتى لا يحدث شك إبتدائى للخرسانة يتم الشغل على كمية خرسانة قليلة يتم خلطها فى الخلاطة ومهما كان حجم الخلاطة يتم الشغل على شيكارة واحدة .

إذن الشيكارة تتطلب **5** مقطف زلط ، و**3** مقطف رمل .

لكن المقاطف غير منتظمة لذا يتم عمل فرش متاع (من ألفاظ الجيش) لمحاولة التوفيق بين احجام المقاطف مع أبعاد الشاذ منها وممكن يقوم المهندس بشراء بعض المقاطف فى حجم الغالبية التى أحضرها المقاول ليتم الشغل بها .

الخلاطة الصغيرة (النحلة) (7/1) م³ وهناك خلاطات (4/1) م³ و (2/1) م³ وأفضلها (7/1) م³ لأن الخرسانة فيها تكون طازة دائما وهذه الخلاطة تعمل 40 م³ فى اليوم الواحد وهى تحتاج الى عمال (حصاوى) لتشغيلها ونقل الرمل والزلط اليها فلو الخلطة (6 ، 4) ممكن يتم إحضار 6 عمال للزلط ، 4 عمال للرمل بحيث كل عامل يأخذ مشوار واحد لنقل الزلط او الرمل وممكن يتم إحضار 3 للزلط و 2 للرمل بحيث كل عامل يأخذ مشوارين وفى كل الاحوال يتم إحضار عامل للأسمنت والعامل المسؤل عن إدارة الخلاطة يقوم بوضع الماء والمشاوير التى يأخذها العمال فى نقل الزلط والرمل والاسمنت الى الخلاطة تحتاج وقت لذا ظهرت الخلاطة اللبنانى .... .

الخلاطة اللبنانى :-

نفس الخلاطة السابقة لكن أثناء دوران الحلة يكون صندوق تبع الخلاطة على الارض يتم وضع الزلط والرمل فيه وكذا الأسمنت والماء حتى إذا تم إفراغ محتوى الحلة يتم رفع الصندوق ميكانيكيا الى الحلة ثم يُعاد على الارض لملئه زلط ورمل ... الخ وهكذا وبالتالى تختصر الوقت لذلك فهذه الخلاطة تعمل ضعف الخلاطة السابقة .

هذه الخلاطة تحتاج عمالة كثيرة وفى حالة وجود مساحة كبيرة فارغة يمكن إستعمال اللودر الصغير لملء الصندوق ، بحيث يتم معايرة كبشة اللودر ونعرف كم كبشة يحتاجها المتر المكعب الخرسانى من الرمل او الزلط واللودر يوفر العمال لكن فى حالة ان المنشأ مُطل على شارع لا يتم إحضار اللودر حتى لا تحدث حوادث ، والمتر المكعب بالخلاطة اللبنانى يعتمد على وجود اللودر من عدمة ويجب إعلام مورد الرمل والزلط ان بالموقع خلاطة لبنانى حتى يعمل حسابة ويُفضل الاتفاق مع اكثر من مورد حتى إذا تأخر احدهما يتم الاتصال بالاخر .

ملاحظة فى حدود 45 م³ ممكن يتم عملها بالخلاطة العادية واكثر من ذلك يُفضل إحضار الخلاطة اللبنانى ، وممكن فى الموقع الواحد يتم إحضار خلاطتين فى حالة إمكانية ذلك (خاصة فى كبسة العيد لأن معظم العمال وافدة) .

معايرة المياه :-

نسبة الماء (**40 الى 50 %**) من وزن الاسمنت وذلك فى حدود (**20 الى 25**) لتر ويتم رفع الماء الى الخلاطة بالصفيحة التى لو كاملة يكون مكعبها 20 لتر (لكن فى الموقع تكون الصفيحة مقطوعة من أعلاها) لذا يتم معايرة ذلك ويتم الاتفاق مع العامل الذى يضع الماء بالاشارة لتزويد او تقليل نسبة الماء فى الخلطة .

ملاحظة البرميل فى حدود 200 لتر، ويجب تجهيز براميل وملئها بالماء قبل يوم الصب ولو الماء ضعيف ممكن يتم إحضار موتور وأثناء الشغل يتم ملء البرميل الذى يتم تفريغة ومن الخطأ وضع خرطوم المياه فى الخلاطة .

المفروض ان يتم غسيل الزلط فى الموقع ولكن ذلك لا يتم بصورة جيدة .

أثناء الشغل وسرعة العمال نجد انه يحدث أخطاء فى عد مقاطف الزلط والرمل التى يتم وضعها فى الخلاطة لذلك يجب ملاحظة ذلك حتى تكون الخرسانة الناتجة جيدة (ملفوفة) ولا تكون مصفرة (اى نسبة عالية من الرمل) او بها نسبة عالية من الزلط .

ملاحظة أثناء سند جوانب الجار ممكن يتم حقن التربة السائبة بمادة الجراوت ومادة مثبتة عن طريق عمل فتحات بالازميل بأطوال محتلفة وحقن تلك المادة يتم عن طريق ***Compressor*** فى مواسير يتم وضعها فى الفتحات السابقة .

ملاحظة *عند صب* ***Solid Beam***
في الموقع يتم صب جميع الكمرات مع ترك جزء بارتفاع قليل في أعلي الكمرة ليتم صبه مع السقف وهذا خاطئ .. لكن الصحيح هو صب باكية باكية بكمراتها وسقفها مع الوقوف في أماكن وقف الصب الصحيحة التي عند zero moment أي عند خمس البحر تقريباً (قبل أو بعد الركيزة) مع ملاحظة ان الحديد موضوع كاملاً وعند إكمال الصب (في اليوم التالي مثلاً) يتم إزالة الاجزاء الغير الثابتة باليد أو عين طريق فرشة (في حالة إمكانية ذلك) ، ويتم رش مادة رابطة (أسمنت صافي بالماء) علي الخرسانة القديمة ويبدأ الصب .

<u>الأسمنت</u> : ـ

- يكون الاسمنت المستعمل من النوع البورتلاندي العادي CEMI أو الاسمنت البورتلاندي المقاوم للكبريتات أو متوسط الحرارة .
- لا يسمح بأستخدام الاسمنت البورتلاندي الحجر الجيري ، أو الاسمنت البورتلاندي المحتوي علي تراب .

يفضل إستخدام الخرسانة المقاوم للكبريتات في الاساسات حتي لو لم يذكر ذلك في التقرير ، وفوق سطح الأرض تستخدم الاسمنت البورتلاندي العادي (والفرق بين العادي والمقاوم للكبريتات 50 جنية للطن) .

- عند تشوين الاسمنت من الخطأ وضعة مباشر علي البلاط أو الارض حتي لا تؤثر عليه الرطوبة مما يؤثر علي الاسمنت بالسلب ، بل يتم رصه علي مصطبة خشب حتي ولو بالعروق ، ويجب تغطيته بمشمع حتي يحافظ عليه من الماء الساقط من أعلي ولو تم التشوين علي الرصيف أسفل بلكونة يفضل الابتعاد عن مزراب الصرف .

الاسمنت الجيد يجب أن يكون ملمسه ناعم جداً (أنعم من الدقيق) وليس كحبيبات الرمل ، ومكتوب علي الشكاير أن صلاحية الاسمنت شهر ونصف ، هذا لا يتم النظر له في حالة عدم التخزين الجيد ؛ المهم هو الملمس .

فك الشدة الخشبية : ـ

- جوانب الاعمدة والكمرات والاساسات يتم فكها ثاني يوم (بعد 24 ساعة) .
- بالنسبة لتطبيق الكمرات والاسقف فإنه يتم الفك بعد (أكبر بحر صغير في السقف * 2 + 2 يوم) .

ولو هناك باكية شاذة أبعادها كبيرة ، بحيث كانت أبعادها 6 x 8 سم مثلا .. وكان أكبر بحر صغير في السقف لباقي الباكيات 3.5 م مثلاً .. فأنه يتم فك شدة السقف كاملاً بعد 3.5 x 2 + 2 = 9 أيام ماعدا الباكية الكبيرة فتكون بعد 2 x 6 + 2 = 14 يوم ويتم فك جوانب دواير السقف والكمرات ثاني يوم لاعطاء الفرصة للهواء لكي يتخلل خلال العناصر الإنشائية.

في حالة إستعمال الأسمنت البورتلاندي سريع التصلد يمكن فك الشدات والفرم الحاملة للكمرات والبلاطات وذلك في مدة مساوية لنصف المدة في حالة إستخدام الاسمنت البورتلاندي العادي بحيث لا تقل عن 3 أيام ، وعلي أن تتحمل الخرسانة عند الفك بأمان الاجهادات الناتجة عن الأحمال الفعلية المؤثرة .. ويفضل عمل اختبارات علي مقاومة الضغط لمكعبات الخرسانة المستخدمة قبل فك الشدات للتأكد من وصول الخرسانة إلي المقاومة المطلوب .

ملاحظة يتم الشغل بناءً علي الارصاد الجوية بحيث لا يتم الشغل في حالة تساقط الامطار ، ويمكن متابعة النشرة الجوية لمعرفة ذلك ، وهناك برامج كمبيوتر تحدد ذلك .

صدأ الحديد : ـ

إذا كان صدأ الحديد غير مؤثر علي السيخ بحيث تكون النتوءات ظاهرة كما هي فإنه يتم الشغل بالسيخ بعد إزالة الصدأ بإستخدام الرمالة وهي معدة تقذف رمل بسرعة كبيرة علي السيخ لإرجاعه كما كان أو بإستخدام صاروخ موصل به فرشة ، وبالتالي يقرأ قطره لذلك يتم إستخدام بقطر أقل ، أما إذا كان صدأ الحديد مؤثر علي السيخ بحيث أزال نتوءاته ، فإن لا يتم إستخدام هذا الأسياخ في التسليح ..

ضبط منسوب الصب : ـ

عند الجوانب يتم تظبيط منسوب الصب بناءً علي علي الداير الخشب حيث يتم عمل علامة علي الواح اللايتزانة للجوانب تحدد منسوب الصب .. لكن في المنتصف يتم ضبط منسوب الصب عن طريق وضع قطعة سيخ بإرتفاع الصب في أماكن منفرقة ، وممكن يتم وضع كانة عند منسوب إيقاف الصب علي أشاير الاعمدة ، وفي حالة عدم وجود أشاير أعمدة مثل الدور العلوي أو يتم عمل قفيز ويتم ربطة فى الحديد ليحدد منسوب إيقاف الصب .

إختبارات الخرسانه : ـ

1- مكعبات الخرسانه : ـ



يتم أخذ عينات من كل عنصر خرساني سواء أعمدة أو كمرات أو أساسات أو سقف ووضعها في مكعبات (قد تكون حديدية يتم رهنها من المعمل الذي سيتم تكسير المكعبات عنده) أو قد تكون من الخشب وحديثاً ظهر الفوم .

في العنصر الواحد حتي 100 $م^3$ يتم أخذ 6 مكعبات وكل 50 $م^3$ زيادة يتم أخذ مكعب ويتم الكتابة علي كل مكعبالتاريخ ورقمه ؛ويجب عدم الخلط بين المكعبات .. يتم أخذ المكعبات أثناء تواجد الاستشاري ، وممكن المقاول أن يقوم بتغيير هذه المكعبات بعمل خلطة جيدة ثم عمل المكعبات منها ، لذلك يفضل وضع علامة في المكعبات (دبوس مثلاً) لا يعرفها المقاول .. وعند التكسير لابد من تواجد الاستشاري ، وإذا شك في أي مكعب يبحث عن العلامة ، وممكن يكتب علي المكعب بطريقةيصعب تقليدها .بالنسبة لوقت أخذ المكعبات ، فإننا لا نأخذ من أول قلبه ، وكل فترة يتم أخذ مكعب مع دمكه جيداً .. ويتم وضعالمكعبات في الماء لمدة 28 يوم – وهذا خاطئ – لذلك من الافضل وضع مكعبات كل عنصر بجواره ، وعند رش العناصر الانشائية يتم رش المكعبات معها .

قديماً كان يتم التكسير علي 3 مرات لكن حالياً يتم التكسير علي مرتين ، حيث بعد 7 أيام يتم تكسير نصف عدد المكعبات لكل عنصر ، وبعد 28 يوم يتم تكسير الباقي ولا بد من تواجد الاستشاري أثناء التكسير حتى لا يغير المعمل القيم الناتجة .

ملاحظة يتم تكسير المكعب بـ 8 جنية تقربياً ، وممكن في المواقع الكبيرة يتم التكسير في الموقع من خلال (Quality Control) .

ماذا نفعل في حالة عدم الوصول الي الاجهاد المطلوب ؟

نقوم بعمل Core Test وإن فشل نقوم بعمل إختبار التحميل (أنظر محاضرات في تقوية وترميم المنشآت الخرسانية – 3 مدني – الترم الاول) .
إن فشلت جميع الاختبارات ، ممكن يتم تغيير طبيعة المنشأ (فلو كان مبني مدرجات ممكن يتم عمله مبني إداري مثلاً) وذلك في حالة موافقة المالك ، وإن رفض يتم تكسير المبني علي حساب المقاول والاستشاري .

ملاحظة في المواقع يتم التعامل بين الاستشاري والمقاول من خلال مكاتبات رسمية ، عن طريق دفتر الزيارة أو جواب بعلم الوصول (أصل وصورة) ، ويتم وضع ذلك في ملف العقار في المكتب الاستشاري ، حتي إذا حدثت مشاكل في المبني تظهر هذه الاوراق .

عند إستخدام الخرسانة الجاهزة , فإن يتم صب الخرسانة عن طريق خرطوم اللي (الضخ) الذي ينقل الخرسانة من العربة إلي المكان المراد صبه ومعظمهم بطول 42 م ، وهناك بعض الشركات التي فيها خراطيم لي بطول 52 م وبعض الشركات تقوم بعمل خط صب وهو عبارة عن ماسورة حديد تقوم الشركة بعملها بحيث يتم إمرارها خلال المبني في أي منفذ (منور أو أسانسير) ويتم توصيل خرطوم اللي به من أعلي ، وتقوم العربة بدفع الخرسانة خلال هذا الخط حتي خرطوم اللي .

Slump test إختبار الهبوط :-
وهو إختبار يحدد درجة ليونة الخرسانة ، ويتم عملة علي الخرسانة الجاهزة – وطريقة عمل (أنظر محاضرات في خواص ومقاومة المواد 2 – ثانية مدني – الترم الثاني).
يقل الهبوط تدريجياُ مع مرور الوقت بعد مرحلة الخلط ، وفي مقدمة العوامل المؤثرة علي مقدار الهبوط : الفترة الزمنية بين إتمام الخلط وإجراء الاختبار ، ودرجة الحرارة .

القيم الاسترشادية لحدود الهبوط

النوع	الهبوط (مم)	أسلوب الدمك
خرسانة كتلية	صفر ـ 25 مم	دمك ميكانيكي
القواعد الخرسانة خفيفة ومتوسطة التسليح	25 ـ 50 مم	دمك ميكانيكي
قطاعات خرسانة خفيفة التسليح		دمك ميكانيكي
القواعد الخرسانة متوسطة وعالية التسليح	50 ـ 100 مم	دمك ميكانيكي
قطاعات خرسانة خفيفة التسليح		دمك يدوي
قطاعات خرسانة كيثفة التسليح	100 ـ 125 مم	دمك خفيف
أساسات عميقة وخرسانة قابلة للضخ	125 ـ 200 مم	دمك خفيف

ملاحظة الخرسانة الملفوفة (المتماسكة) التي يتم رفعها بالقروانة ، من أفضل أنواع الخرسانة بعد الخرسانة الجاهزة ، لأن نسبة الماء فيها تكون مناسبة ويتم عمل الاعمدة بها مع إستخدام الهزاز .

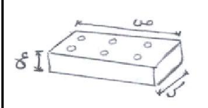
البناء الطوب

فيما سبق تم شرح الهيكل الخرساني ، وفيما يلي سوف يتم شرح التشطيبات والتي يعتبر البناء بالطوب أول خطوة فيها .

أنواع الطوب :-

1- الطوب الاحمر : ـ

وأبعاده تختلف من محافظة لأخري ففي القاهرة س x ص x ع = 6 x2 x12,5 سم ،
وفي الإسكندرية = 10 x 20 x 6 سم ؛ وممكن يتم استخدامه في الحوائط الحاملة لأنه من

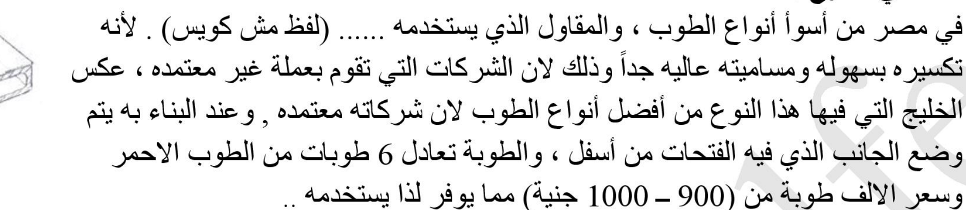


اقوي الانواع ، وفائدة الفتحات التي فيه توزيع الحرارة خلال الطوب عند وضعها لبنة في الفرن ، وسعر الألف طوبة هنا (260 جنية)

2- الطوب الأسمنتي : ــ

نفس مقاسات وجودة وسعر النوع السابق ، وممكن أستخدام في الحوائط الحاملة .

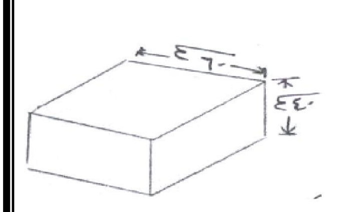
3- الطوب الأسمنتي المفرغ : ــ



في مصر من أسوأ أنواع الطوب ، والمقاول الذي يستخدمه ...... (لفظ مش كويس) . لأنه تكسيره بسهوله ومساميته عاليه جداً وذلك لان الشركات التي تقوم بعملة غير معتمده ، عكس الخليج التي فيها هذا النوع من أفضل أنواع الطوب لان شركاته معتمده , وعند البناء به يتم وضع الجانب الذي فيه الفتحات من أسفل ، والطوبة تعادل 6 طوبات من الطوب الاحمر وسعر الالف طوبة من (900 ــ 1000 جنية) مما يوفر لذا يستخدمه ..

ملاحظة في طوب الخليج من الممكن وضع عوازل في الفراغات .

4- الطوب الخفاف : ــ



عبارة عن طوب أحجامه كبيرة جداً لكن وزن خفيف جداً لوجود مسامات كثيرة به ، ويتم البناء به في حالة الحاجة إلي حائط لا توجد كمرة تحته أو فواتير , أو عند بناء البلكونات مثلاً أو عند بناء دور زيادة مثلاً ، وممكن يطعموه بحيث يقوم البناء بناء مدماكين من ومدماكين طوب أحمر، وعند الحاجة للتكسير يتم التكسير في الطوب الأحمر لأنه الأقوى

5- البلوك الأبيض : ــ

له محاجر خاصة أبعاده تتناقص ، وهو طوب قوي جداً , ومشكلته أن القوالب تكون غير منتظمة مما يؤدي إلي مشاكل في المحارة وفي حالة الحوائط الحاملة كان يستخدم في الأساسات وأحياناً الدور الأرضي ، وثمن الإلف طوبة من في حدود 550 ــ 600 جنية .

6- الطوب الرملي : ــ

وهو الطوب الذي يتم بناء المدارس الحديثة به ، ويتم بنائه بنظام بحيث لا يحتاج لمحارة .

7- الطوب السندوتش : ــ

عبارة عن طوب أسمنتي فيه حشو عوازل .

8- الطوب الحراري (طوب كسوة) : ــ

ويتم وضعيه في الواجهات بدل الرخام .. وممكن يتم وضعيه علي الممرات , وفي حالة استخدامه في السلالم يفضل أن يكون الطوب بظفر (مقدمته منحنية) وذلك في مداخل الفلل و .... وإلخ .

9- الطوب الهاشمي : ــ

(يعتبر ببيي الرخام) ومشكله في حدود (2 ــ 3 سم) ، وفيه منه وش قطع وهو الذي واجهته ملساء ، ووش جبل وهو الذي واجهته غير منتظمة ، وقد تكون جوانبه منتظمة (سوكته عادية) أو سوكته علي زاوية 45 ، وهذا لا يتم محارته و لا يوضع علي محارة وممكن يتم وضعة في زوايا المبني .

10- الطوب طرسانة : ــ



طوبه قريبة من الحجر الجيري ، وسمكها (2 ـ 3) ، ويستعمل في كسوة الواجهات ، وهو أقل جودة من الهاشمي .

11- طوب (سريات) : ـ

نفس فكرة الحراري لكن لونه متغير عن طريق وضع اللون معه في الفرن ،عكس الحراري الذي لونه ثابت ، و هذا الطوب بنفس جودة الحراري .

12- طوب فرعوني : ـ

هذا الطوب قريب من الحجر الجيري , لكن يتم تنقير وشها ، ويستعمل في واجهات الفلل

13- مطبوعات : ـ

عبارة عن خرسانة عادية , لكن يتم طبع بصمة عليها بإستخدام فورمة معنية وممكن يتم عمل ذلك علي الحوائط والممرات . لابد من تحديد نوعية الطوب الذي سيتم البناء به ، وقد يكون ذلك معطي في اللوحات المعمارية ، ويظهر في Plan حجم الطوبة (طوبة ولا نصف طوبة) .

14- الطوب الزجاجي : ـ

أبعاده 20 x 20 x 8 سم , ويستعمل في الديكور , وينتقل الضوء .

في البداية لابد من معرفة في أي موضع يتم البناء طوبة أو ½ طوبة للحوائط ؟

يظهر ذلك من Plan المعماري ، وفي الغالب كل الحوائط الداخلية للشقق ½ طوبة وما بين الشقة والشقة طوبة والواجهات والمناور طوبة ، وكذلك كل الحوائط التي فيها كهرباء - كما سيلي - يتم بنائها طوبة ..

حصر الطوب : ـ

لابد من معرفة نوع الطوب الذي سيتم البناء ؛ لان كل طوبة لها مقاس ـ كما سبق - وبعد ذلك حساب عدد الطوب اللازم للمتر المسطح (1 م x1 م) مع عدم أخذ العراميس (العراميس) في الإعتبار، فمثلاً لو كان الشغل علي طوبة 20 x 10 x 6 سم فإن

$$\frac{100}{20} = 5 \quad , \quad \frac{100}{6} = 17$$

(البعد 10 سم يكون في العرض

إذن المتر المسطح من هذه الطوبة بتطلب 5 x 17 = 85 طوبة .

بعد ذلك نحسب الأطوال التي سيتم البناء خلالها (مع عدم تخصيم فتحات الأبواب .....) وارتفاع الحوائط يكون بناءً على نوع السقف (Solid او Flat او.....) وبضرب ذلك نحصل على المسطح الذى سيتم بنائه والذى إذا تم ضربة فى عدد الطوب اللازم للمتر المسطح نحصل على عدد الطوب اللازم للدور وهكذا فى كل دور .

ملاحظة

- لم تم خصم الأبواب من الأطوال، وذلك لوجود هادر من الطوب أثناء البناء .
- كسر الطوب من الممكن إستخدامه في المباني لذا يتم تجميعه بعد الانتهاء من بناء دور ونقله إلي الدور التالي للإستفاده من (وكذلك بواقي الرمل والأسمنت) .

مما سبق سنتوصل إلي عدد الطوب اللازم للمبني كله , فليكن 25 ألف طوبة .

مون الطوب :-

مونة الطوب عبارة عن عجينة من الاسمنت والرمل والماء . ونسب ذلك كالآتي : ـ

الألف من الطوب الأحمر (وهو الطوب الأكثر إستعمالاً) يحتاج 3 شكاير أسمنت
إذن المبني يحتاج 25 x 3 = 75 شيكارة (÷ 20) = ... طن .
ويحتاج ½ م^3 رمل ***إذن*** المبني يحتاج 25 x ½ = 12.5 م^3 رمل = 4 عربيات 3 م^3

ملاحظة

- فى كل اعمال التشطيبات م^3 رمل يحتاج 6 شكائر أسمنت .
- الألف من الطوب الأسمنتى يحتاج من 7 الى 8 شكائر أسمنت ومتر ورُبع مكعب رمل .
- يتم رفع الطوب الى أعلى عن طريق الونش وهو عبارة عن هيكل حديد به بكره يلف حولها Weir ويتم تشغيلة بموتور ، وقد يشتغل الونش باليومية وهى فى حدود (500 الى 700 جنية) او يحدد الألف طوبة بمبلغ معين .
- الونش يرفع 1000 طوبة حمراء بمشتملاتهم أسمنت ورمل فى اليوم .
- الونش يرفع 7 عربيات 3 م^3 (فى حدود 20 م^3 رمل فى اليوم)
- الونش ممكن يؤدى الى إصابات فى الموقع ، لذا يجب تثبيته جيداً عن طريق وضع أثقال (شكائر رمل) عليه بحيث لا يتحرك أثناء عمله ، ويجب التأكد من سلامة الـ Weir ويجب أن تكون المنطقة المشون فيها الطوب الذى سيتم رفعه محاطة حتى لا تكون ممر يمر به الناس حفاظاً على سلامتهم .
- عند بداية العمل يتم بناء الأماكن الخطرة مثل الواجهات والمناور والسلالم حتى لا تحدث حالات سقوط للعمال من أعلى (وهذا يحدث) حتى الأسانسير يتم البناء حولة بطوب مفتح وسد الباب حتى يكتمل البناء .

<u>تشوين الطوب</u>

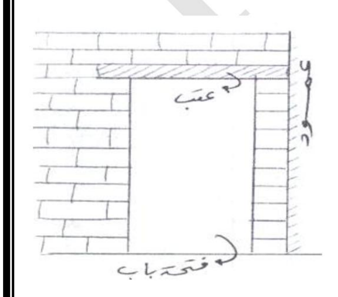
يتم وضع الطوب طبقاً للرسم المعماري ، ويتم توزيعه علي السقف في أماكنه المضبوطة ولا يتم وضعه تحت الكمرات ، بل حولها لأنه سيتم البناء في تلك المناطق .

ملاحظة عند البناء يتم ترك فتحات للأبواب والشبابيك ... وهي كالآتي :-

1- باب الغرفة (نوم ـ سفرة ـ صالة ..) يكون 90 سم .
2- باب حمام (رئيسي ـ فرعي) يكون 80 سم .
3- فتحة المطبخ (بدون باب) تكون 90 سم (للسماح بدخول الأجهزة الكهربائية).
4- باب الشقة يكون 100 سم .

هذه المقاسات بالحلوق ، لذا يتم ترك خلوص حوالي 40 سم أكبر من هذه المقاسات ، ودائماً فتحة الباب تكون بجوار حائط والمفصلات تكون عند الحائط (إلا في ظروف خاصة)

<u>كتف الباب (اللمعة) : ـ</u>

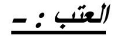


لا يتم وضع الباب مباشر ملاصق للعمود بل يجب عمل كتف وهو مجموعة طوب بإرتفاع الباب وبعرض 10 سم أو 15 سم (كلما يزداد العرض كلما يكون أفضل) وهذا له فائدتان : ـ

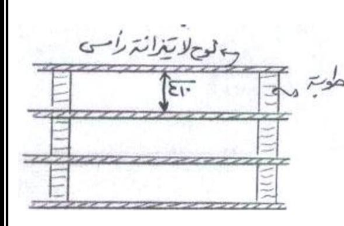
1- ركوب البرواز أو البر أو الحلية بعد تركيب الباب .
2- ركوب العتب بعد الوصول لإرتفاع الباب المطلوب .


لذا لابد من عمل الكتف حتي لو كان غير موجود في اللوحات المعمارية .




<u>العتب : ـ</u>

يتم وضعة علي منسوب ثابت وهو 2.30 من وش الخرسانة العادية (يسمح بركوب باب 2.20 م بعد التشطيبات) لكن في السوق نجد أبواب 2.10 م لذا يتم قياس الباب عند شرائه ، وإذا حدث وتم تركيب باب من هذا النوع يتم وضع طوب أعلي الباب وتحت العتب (في الإرتفاع 10 مم) ، وهذا سوف يؤدي إلي تشريخات نتيجة قفل الباب بشدة .
يتم تركيب العتب بالشِرب (كما سبق) ، { حيث يتم أخذه في التشطيبات كلها 1,10 دائماً } ويتم وضع العتب علي إرتفاع 1,20 من فوق الشِرب بعد نقله .

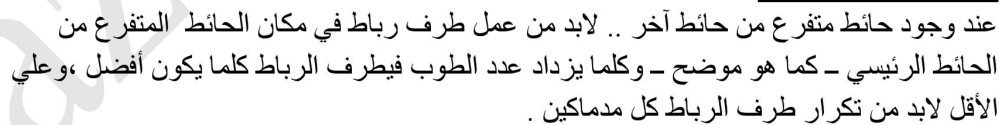


يجب ألاتقل مسافة ركوب العتب علي الحائط عن 10 سم من كل طرف , وإرتفاع العتب يكون مدماك أو مدماكين وممكن يتم شراء الأعتاب جاهزة (لكن بدون حديد) والواحدة تكلف (15 – 20) ، لكن الأفضل عملها في الموقع بالإستفادة من بواقي الخرسانة حيث يتم عمل عبوات للأعتاب بأستخدام ألواح لا تيزانة يتمتجهيز ها قبل الصب ، للإستفادة من بقايا الخرسانة في عمل هذه الأعتاب ، ويتم وضع فضل الحديد فيها ، وإذا كانتفضلة الحديد أطول يتم ثنيها ووضعها في العتب ، وهي لا تحتاج إلي كانات ، ويتم عمل جميع الأعتاب بعرض 10 سم ، وفي حالة وجود حائط طوبة يتم وضع عتبتين عند بداية المباني ، نبدأ من الأساسات , حيث يتم بناء قصية المباني حتي منسوب 1,20 م من منسوب الرصيف (في حالة العمارات التي في واجهاتها محلات وفي الخلف شقق عادية) وقد يتغير هذا المنسوب في منشآت آخري مثل الفلل ، ويتم البناء علي السملات بصورة جيدة تسمح بالعزل الجيد ، حيث يتم سد كل اللحامات التي بين الطوب بالمونة الساقطة .. ويتم العزل بالبيتومين (الزفت) ، ويجب ملاحظة أنه بعد عزل السملات جيداً في جوانبها وأعلاها يتم رش رملة حرشة علي السملات من أعلي للسماح بالبناء فوقها ، وقصية المباني يجب أن تكون عريضة حتي تتحمل الردم ، ويكون الردم علي مراحل ، كل مرحلة 25 سم ويتم إستخدام الدكاك .

كيفية عد الطوب القادم في العربية :-

يكون الطوب مرصوص علي العربية علي طبقات , يتم عد الطوب في طول وعرض كل طبقة ثم الضرب في عدد الطبقات لمعرفة عدد الطوب ، وممكن في حالة إستعجال العربية يتم إنزال الطوب علي الأرض ووضعه علي هيئة "رصد عدد" بحيث يتم عده كما سبق ، وأثناء العد يجب التأكد من أن يتم العد في الطول لمخوخ الطوب وفي العرض أطوال الطوب أوالعكس ، حتي لا يحدث مشاكل في العد .
ممكن بطريقة هندسية (لا يتم الشغل بها) معرفة عدد الطوب في العربية عن طريقة قسمة (طول xعرض x إرتفاع) صندوق العربية علي أبعاد الطوبة الواحدة وهذا يعطي تقدير تقريبي لعدد الطوب في العربية.

طرف الرباط (المفتاح) : ـ



عند وجود حائط متفرع من حائط آخر .. لابد من عمل طرف رباط في مكان الحائط المتفرع من الحائط الرئيسي ـ كما هو موضح ـ وكلما يزداد عدد الطوب فيطرف الرباط كلما يكون أفضل ،وعلي الأقل لابد من تكرار طرف الرباط كل مدماكين .
كما تم وضع فاصل بين عمود الجار لموقعي ، وعمود جاري يتم ترك مسافة 2 سم بين حائطي وحائط الجار لا يتم وضع مونة بها .
يجب الترابط بين الطوب وبعضة بعدم جعل العراميس فوق بعض ، وفي حالة الطوب الذي سيكون ناحية العمود يتم تنفيذ العمود ورشة بالماء ، أو يتم وضع كانات ـ كما سيلي .

ملاحظة عندما تكون الحائط ½ طوبة لا يتم إكمالها حتي نهايتها مرة واحدة ، بل يتم بنائها علي مرتين ، حيث يتم بناء نصف إرتفاع الحائط لكل المبني ثم يعاد بناء النصف الباقي حتي تكتمل الحوائط .

تشحيط المباني : ـ

عند بناء الحوائط نجد أنه في أعلي مدماك قد توجد مسافة بينه وبين الكمرة ، إذا تم ملء هذه المسافة بالمونة سوف يحدث انكماش لها مما يسبب شروخ ، وممكن يتم وضع الطوبة علي سيفها ، وفي حالة عدم نفع ذلك يتم عمل تشخيط للجدار ، وذلك بدق قطعة خشب بين آخر مدماك وبطنية الكمرة ، ويتم عمل ذلك مرتين في الحائط .



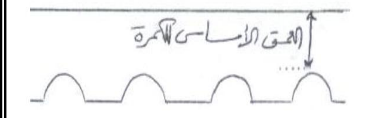
نعود إلي إرتباط عمود بحائط في حالة إستخدام كانات وهي عبارة عن قطعة حديد مجلفنة يتم دقها في العمود بمسار بطريقة عادية أو بالمسدس ، ويتم وضع كانات طبقاً لإرتفاع العمود (3 مثلاً) ، ويفضل حساب الإرتفاع الذي سيتم وضع الكانة به ، بحيث يتم جعلها في مكان بحيث بكون المقابل لها مونة وليس طوب حتي لا يتم التكسير في الطوب عند البناء ، حيث يتم وضع الكانات قبل البناء ، ولا يتم وضعها أثناء البناء ، لان الدق علي الحائط يؤثر عليها بالسلب .

ملاحظة في المباني المعرضة لإهتزازات مثل المجاوزة للقطارات ، أو المصانع التي بها ماكينات ضخمة تنتج إهتزازات يجب عمل هذه الكانات ، وفي الشغل العادي ممكن إستخدام سيخ حديد بقطر 8 مم وتثبيتة في العمود عن طريق الايبوكسي .

يجب أن تكون الكانات المستخدمة من النوع الجيد الذي لا يمكن ثنية .

كمر للتعتيب هو الكمر الذي تكون المسافة بين بطنيته وبين الخرسانة العادية 2.30 م وفي حالة وجود ذلك لا نحتاج إلي أعتاب .

ملاحظة في كمر الواجهات ممكن يكون هناك تشكيلات في الكمرات ــ كما هو موضح ــ في هذه الحالة تكون هذه التشكيلات تحت العمق الاساس للكمرة ، ويتم الكانات في المنطقة الزائدة ، مع وضع فُضَل حديد .



- في حالة تم عمل السملات مع منسوب الخرسانة العادية , يتم صب الاعمدة حتي (وش الخرسانة العادية ــ عُمق السمل) ، ويتم البناء فوق السملات ، ولا يتم عمل قصية مباني إلا للحدود الخارجية فقط .

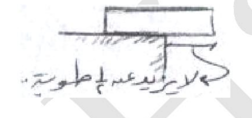
قد المباني

وهو عملية وضع أو رص أول مدماك في كل حائط ويقوم به بناء محترف , ويتم عمل ذلك بناءً علي الرسم المعماري ، ولا بد من تواجد المهندس أثناء عمل ذلك (ويتم ترك مكان للأبواب كما هو موضح في اللوحات) ، وتتم عملية القد عن طريق وضع أول طوبة وآخر طوبة في المدماك الاول ثم رص باقي الطوب بعد مد خيط بين أول وآخر طوبة ، ويجب التأكد من تنظيف الأرضية ورشها بالماء قبل عملية القد ، وذلك لكل حائط .

ملاحظة يتم ترك فتحة الباب أوسع من مقاسه بــ 3 و 4 سم .

ملاحظة هامة جداً عند بناء الواجهات لابد من مراجعة الانشائي مع المعماري مع المنظور والواجهات ، لانه قد توجد تشكيلات في المواجهه بالطوب ، لعملها يجب مراعاة ذلك في الخرسانة وعمل البروزات المطلوبة حتي يتم البناء عليها

مشكلة تنفيذية *كانت هناك تشكيلات في الواجهة بالطوب بارزة خارج حدود الخرسانة المسلحة ، ولم يتم عمل حساب ذلك في السقف الخرساني ، ماذا تفعل ؟*



هناك حلين لتلك المشكلة

ممكن يتم الرجوع بالبناء للخلف وعمل التشكيلات المطلوبة ، وهذا سيؤثر علي مساحة المبني.
ممكن يتم تثبيت أشاير خارج الخرسانة بالأيبوكسي وعمل البروز المطلوبة ، وهذا مكلف وأقل قوة من البروز المعمول مع السقف .

السواعي

يجب عمل المباني رأسية تماماً ، حتي تسهل عملية التشطيبات فيما بعد ، ولضمان رأسية الحائط من الممكن إستخدام ميزان الخيط ، وفيه يتم بناء مدماك ثم يتم وزن أول طوبة في المدماك التالي والتأ من كونها تقع رأسية فوق الطوبة الني تحتها أم لا ، فإن كانت و إلا يتم تحريك الطوبة عن طريق ضربها بسلندر الميزان ، وهذا خاطئ عند البناء ، لذا فإنه لا يفُضل إستخدام ميزان الخيط في ضبط الرأسية ، وإنما نستخدم ما يسمي بالسواعي وهي خيوط ط يتم وزن رأسيتها بإستخدام ميزان الخيط ، عن طريق

تحريك العصفورة تحت السقف أو الكمرة مباشرة حتي يكون السلندر ملامس لمدماك القد ، وهذا يتم دق مسمار صلب في السقف أو الكمرة مع ربط خيط فيه ولفه حوله ، حتي إذا أردنا بناء هذه الحائط يتم فك هذا الخيط وتثبيته في مدماك القد ، وبالتالي يكون عندي خيط رأسي تماماً مربوط من أعلي في مسمار مثبت في السقف ، ومن أسفل مثبت فى مدماك القد ، ويكون هذا الخيط دليل البناء وهكذا في كل حائط ، ويتم عمل هذه الخيط إما قبل بداية البناء للحوائط كلها ، وإما يتم عمل خيط لحائط ثم بنائها ... وهكذا .

أثناء البناء يتم عمل أول وآخر طوبة في المدماك بناءً علي المساعي ثم يتم شد خيط أفقي بناءً علي أول وآخر طوبة ليتم البناء لهذا المدماك ، وهكذا في كل مدماك .

<u>إستلام المباني</u>

1- العراميس ليست فوق بعضها (اللحامات ليست مستمرة) .
2- عند الانتهاء من البناء يتم وضع قدة (ألومنيوم) علي الحائط ؛ ويجب أن تكون ملامسة بنفس الدرجة للحائط .

ملاحظة في الكود ممنوع إستعمال الاسمنت الساقط , لذا يمنع ذلك الاستشاري أو المقاول فإنه يقوم بإستعمالة، والتوفيق بين ذلك يتم لم الساقط ووضع أسمنت علية حتى يمكن إستخدامه .

<u>معدل الانتاج</u>

يتم الاتفاق مع مقاول المباني علي البناء بالألف ، حيث يكون الألف طوبة بـ (120 - 160جنية) ويقوم المقاول بإحضار بنائين ومساعدين (يوميه البناء بـ (70 – 80) جنية) ، ومعدل البناء الواحد في اليوم ألف طوبة وممكن يوصل 1500 طوبة في حالة البناء ½ طوبة ، ويصل 2000 طوبة في حالة البناء طوبة .
من المهم جداً غمر الطوب بالماء وليس رشه لان شره جداً للماء ، ويجب أن تكون المونة متماسكة حتي يمكن البناء بها وغمر الطوب يتم قبل البناء وليس بعده .

<u>كيفية عمل Arch :-</u>



في حالة تكرار الأرش يتم عمل فورمة ، وفي حالة وجود آرش واحد يتم عمل كتف مباني بالرمل المبلول ووضع لوح خشبي عند نقطة بداية عمل الآرش ، وفوقة يتم تشكيل الآرش بكسر الطوب ورمل مبتل ثم البناء فوقة بالطوب والمونة حسب نوع Arch مفتوح أو مقفول والاشهر النوع الأول ، وبعد كام يوم يتم إزالة الطوب والرمل المساعد .
عند الحصر فإن سُمك طوبة يكون بالمتر المكعب ، ونصف الطوبة بالمتر المسطح (هذا في المكاتب الاستشارية) .

<u>الســـــــــــــــباكة</u>

من أكثر الأشياء التي تقلل العمر الافتراضي للمبني ، لذا سندرس كيفية عمل السباكة بالطريقة الصحيحة ، هذه الدراسة بها المناسيب والاقطار المستخدمة في عملية السباكة لذا فأعرني إنتباهك ...
السباكة تتعلق بجزئين أساسيين في الشقة هما : الحمام والمطبخ وكلاهما يحتاج مصدر تغذية ماء ، ومكان للصرف ، والسباكة لها تنقسم إلي سباكة داخلية وسباكة خارجية ، وتنتهي عملية السباكة عند غرفة التفتيش أمام باب العمارة أو المصنع أو .... إلخ .
والبلدية مسئولة عن توصيل الصرف من غرف التفتيش إلي المنهول الرئيسي ...
للتحدث عن السباكة لا بد من دراسة عزل الحمام لأنه مرتبط بالسباكة إرتباط وثيق ...

عزل الحمام :-

مشكلة تنفيذية من المعروف أن يتم عمل سقوط في بلاطة سقف الحمام ... ماذا نفعل في حالة عدم عمل ذلك ؟

هذه المشكلة لها حلين :-

1- يتم جعل منسوب الحمام بعد التشطيب أعلي من منسوب الشقة بدرجة ، وهذا غير مفضل لان من المفروض أن يكون منسوب الحمام مع منسوب الشقة ، حتى إذا عمل غسيل للشقة يتم صرف الماء إلي الحمام ، ومن إلي غرفة التفتيش .
2- يتم تعلية منسوب الشقة كلها .. وهذا سيقلل إرتفاع الدور ومكلف

نعود إلي الحمام .. وعزله يكون كالاتي : ـ

يتم تنظيف أرضية الحمام جيداً ، ولو فيه نتوءات بارزة يتم إزالتها و إذا تم محارة أرضية الحمام الخرسانية .. فهذا أفضل .

العزل المستخدمة لا يتم ثنية بزاوية قائمة حتى لا يحدث تشريخ فيه (وهناك أنواع أغلي يمكن ثنيها) لذلك فإن عند إتصال الحائط بالارضية يتم عمل رقبة قزاز وهي عبارة عن مونة أسمنتية عادية يتم وضعها في إتصال الحوائط بالارضية ، ويتم جعلها بشكل منحني .

- من المرفوض تماماً القطع في العزل ، وحتى لا يحدث هذا فإنه يتم إحضار السباك ليحدد أماكن وضع المواسير في الحوائط ، ومكان خروج الصرف من الحمام ، حتى يتم حفرتلك الاماكن والتكسير فيها قبل عمل العزل .

ملاحظة يتم تجميع كل صرف الحمام في ما يسمي بالبيبة (ولها مسميات إخري) ويتم وضعها علي الخرسانة مباشرة وتخرج منها ماسورة إلي خارج الحمام ، ويتم تجهيز جراب في الحائط من أسفل بقطر أكبر من قطر الماسورة الذي يكون 1,5 بوصة ، فيكون الجراب بقطر 2 بوصة .

من المعروف أنه تحت السيراميك توجد المونة وتحتها يوجد رمل ، وحتى نضمن عدم تسريب أي ماء من الحمام إلي خارجه عن طريق الرمل يتم عمل عتبة للحمام بإرتفاع 8 سم ، وفوقها مباشرة تقع المونة ثم السيراميك .

بعد تجهيز كل ما سبق يبدأ العزل والذي يكون شاملاً الارضية كلها وإرتفاع 20 سم علي الجدران ووراء البانيو يكون 70 سم ، (ويتم عزل العتبة من الداخل) .

مكونات الحمام الرئيسي

حتي يدخل السباك الحمام لابد وأن يكون معه Plan له يحدد أماكن ما بداخل الحمام ، والحاجات الاساسية في الحمام تكون : حوض غسيل ومرحاض (companition) وبانيو (وبديل عنه حوض القدم) ، وقد توجد إضافات في الحمام مثل : غسالة أطباق وبيدية (وهو مكان لتشطيف النساء وحالياً لا يتم عمله) وغسالة هدوم (والتي يُفضل جعلها في المطبخ حتى لا تتعرض للصدأ) وسخان وله نوعان

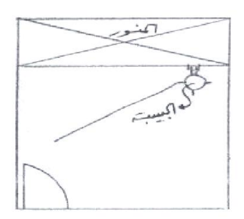
1- ***سخان غاز*** : ويتم تشغيله عم طريق شعله ، وممنوع وضعه في الحمام ، و إنما يتم وضعه في المطبخ ، حتى إذا حدث تسرب في الغاز لا يسبب إختناق لمن داخل الحمام ، أما كونه داخل المطبخ ولأنه توجد منافذ تسمح بتخلخل الهواء (عكس الحمام) فإن تأثير تسرب الغاز يكون ضعيفاً .
2- ***سخان كهرباء*** : ويتم وضعه في الحمام عادي .

توزيع مكونات الحمام

الحمام لابد وأن يطل علي منور، وفي الحائط الملاصق للمنور يتم وضع لانه يصرف مباشرة الي الخارج .

ديكورياً يُفضَل وضع الحوض أمام الباب مباشرة لأنه (أشيك) حاجة في الحمام ، وفوقه من الممكن عمل مراية حتى السقف لأنها تعطي إحساس بأن الحمام واسع .

مواسير الصرف



مواسير الصرف تكون للحوض والغسالة والبانيو والمرحاض ، وبالنسبة للمرحاض فإنه يتم صرفة مباشرة إلي الخارج ، أما الحوض والبانيو والمرحاض فيتم تجميع مواسير الصرف الخارجة منهم في البيبة (المصفاية أو سيفون الأرضية) ، وهي عبارة عن حلة صغيرة بلاستيكية بها عدد من الفتحات (4 فتحات) مسدودة من الداخل ، ويمكن فتح الفتحة التي سيتم إستخدامها بسهولة ، وإرتفاع البيبة من 8 – 10 سم ، ومن الأربع فتحات توجد فتحة بقطر أكبر من الباقيين هي التي يتم توصيل ماسورة لأخراج الصرف إلي الخارج ويتم عمل ميل في أرضية الحمام ناحية تلك (البيبة) وذلك لتجميع الصرف كله ، لذلك يتم وضع تلك البيبة في مكان بجوار الحائط الملاصق للمنور .

إذا كان الحوض أو البانيو أو الغسالة ليسوا علي إستقامة فتحات البيبة فإنه يتم إستخدام كوع زاوية مفتوحة لربط فتحة البيبة بالماسورة القادمة من الحوض أو ..... إلخ (ولا يتم إستخدام كوع زاوية قائمة في الأرضيات لأنه قديحدث إنسداد في حالة دخول أي جسم غريب في المواسير) .

- وسيلة الإتصال الوحيدة بين المواسير (التى تكون من مادة PVC)هى الكولة (الغِراء وفى الخليج تسمى جلو) ومنه المصرى والمستورد ومنه الأصفر الشفاف (الذى هو أغلى وأفضل) وضعه علي المواسير يتم تنظيف الموضع الذي سيتم دهنه بالكولا بمادة التنر (البنزين) (ويتم التنظيف والدهان للماسورة من الخارج والكوع من الداخل)

ملاحظة يتم إستخدام الكولا الصفراء في المواسير الداخلية والشفاف في مواسير المنور (هذا مفضل وليس شرط)

- عند قطع ماسورة ، فإن ذلك يتم بالصاروخ وليس المنشار، لأن الصاروخ يعطي سطح أملس وليس خشن كما هو الحال لو تم قطع الماسورة بالمنشار ، وبالتالي لا يوجد عائق أمام مياه الصرف ، وبالتالي لا يحدث إنسداد .

بعد دهان الكوع والماسورة بالجلو يتم إدخال الماسورة في الكوع ، ويجب لف الكوع حتى نتأكد من الترابط بينهما .

- بعد تركيب المواسير يتم تثبيتها بالمونة ، مع ملاحظة عدم وضع مونة علي الوصلات حتى نتأكد من سلامة تلك الوصلات .

ملاحظة يجب أن تكون المواسير المستخدمة سليمة وكاملة الاستدارة ، ويتم إستلام المواسير بعد تركيبها عن طريق فتح الماء في الحوض والسماح له بالمرور في المواسير ، ونتأكد من عدم ظهور أي رشح للماء عند الوصلات ، وإلا يجب التعديل .

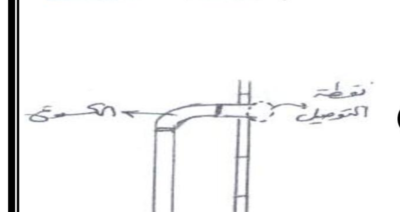
مناسيب وإرتفاعات : –

منسوب صرف الحوض او الغسالة (Full Automatic) يكون (50 – 55 سم) من السيراميك (ويتم عمل ذلك من الشِرب) .



- إرتفاع الحوض يكون 80 سم من السيراميك .
- إرتفاع حوض المطبخ يكون 90 سم من السيراميك .

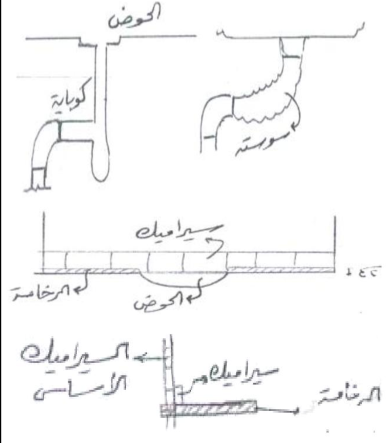
ملاحظة في المطبخ لا يتم عمل بيبة لأنها مصدر الصراصير التي معقلها الاساسي غرفة التفتيش ، ويتم تجميع صرف المطبخ (سواء كان حوض المطبخ أو غسالة أطباق أو .... إلخ) في ماسورة صرف تخرج مباشرة إلي المنور



- بعد تركيب الكوع في الماسورة الرأسية الطالعة في الجدار لإستقبال صرف الحوض أو الغسالة يفُضّل توصيل ماسورة بطول 10 سم في الكوع (الذي يكون

من النوع الزاوية القائمة) بحيث بعد تركيب سيراميك الجدران تكون نقطة التوصيل بين الحوض وماسورة الصرف خارج السيراميك حتى لو حدث تسريب ماء يمكن إصلاحه دون أن يسبب مشاكل .

ملاحظة الأكواع التي في الحوائط من النوع الزاوية القائمة ، لأنه من الصعب عملها من نوع الزاوية المفتوحة ، (إلا في حالات معنية) .

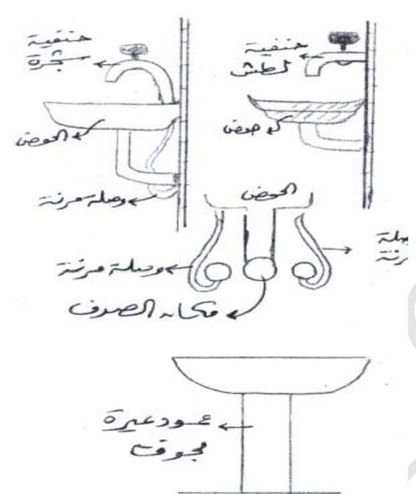


يتم توصيل الحوض بماسورة الصرف عن طريق السوستة (العفريتة) (الواحدة بـ 45 جنية) ، وهي غير جيدة ، ولكن في التشطيب العالي يتم عمل سيفون كوباية ، وهو غالي لكنه الأفضل .

الحوض الساقط

وهو عبارة عن حوض يتم عملة في رخامة كبيرة ، ويتم عمل تلك الرخامة بعد تركيب سيراميك الحوائط , حيث يتم عمل فتحة في السيراميك على إرتفاع الحوض وبطول الرخامة ، ثم يتم تركيب الرخامة ، و لأنه من الصعب عمل الفتحة بدقة ، فإنه بعد تركيب الرخامة يتم وضع سيراميك بإرتفاع (10 سم مثلاً) علي الحائط عند نقطة إتصال الرخام بالحائط .

تغذية الحوض

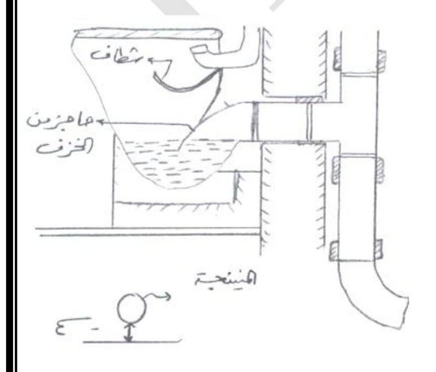


- إما حنفية خارجة من الحائط وتسمي حنفية لطش ، وإما تكون خارجة من الحوض نفسه وتسمي (خلاط شجرة) ، ومنسوب مواسير التغذية للشجرة مع منسوب الصرف (50 – 55 سم من السيراميك) ، ويفضل قرب مكان الصرف من مصدر التغذية ، حتي يمكن إستخدام عمود مجوف أسفل الحوض لمداراة ماسورة الصرف ووصلات التغذية ، وبالتالي يكون المنظر أجمل .

في الحوض نفسه توجد فتحة لخروج مصدر التغذية إلي الحنفية لو كانت من النوع (خلاط شجرة) ، ومصدر التغذية هنا يكون وصلات مرنه خارجة منه عند منسوب التغذية إلي الحوض لتخرج منه فتحة الحوض إلي الحنفية الشجرة .

- بالنسبة للحنفية اللاطشة فإنها تكون أعلي من الحوض بـ 20 – 25 سم (أي علي شِرب التشطيبات أو أعلي منه بمسافة 5 سم)

ملاحظة خلاطات المطبخ غير خلاطات الحمام ..... يجب ملاحظة ذلك



المرحاض

هناك نوعين منه S و P وذلك يعتمد على طريقة الصرف فيه

- يتم إستخدام المرحاض P فى الأدوار المتكررة لأنه يصرف الى الخارج مباشرة الى ماسورة الصرف لذلك يتم وضع المرحاض فى الجدار الملاصق للمنور او الشارع .

الماسورة التى تربط المرحاض بماسورة الصرف النازلة فى المنور (مثلا) تسمى

"منينجة" وترتفع المنينجة عن السيراميك مسافة (5 الى 10) سم كما هو موضح ويكون قطرها 4 بوصة .
يصرف المرحاض مباشرة الى غرفة التفتيش عن طريق ماسورة صرف كما سيلى وفى نهاية المرحاض من أسفل وحتى لا ترجع الرائحة الكريهة من غرفة التفتيش الى الحمام عن طريق مواسير الصرف يوجد تجويف ملئ مياه نظيفة تعتبر حاجز مائى يمنع وصول الرائحة الكريهة .

قد يقول قائل : إن ماسورة صرف البيبة متصلة أيضا بغرفة التفتيش وبالتالى سوف تخرج الرائحة الكريهة من الحوض او فتحة الغسالة .... فهل هذا صحيح ؟

هذا صحيح فى حالة عدم عمل الجاليتراب وفيما يلى سوف ندرسة بالتفصيل

أما المرحاض S فإن صرفه يكون أسفل وبالتالى يستخدم فى الدور الأرضى لذا لا يرتبط بأى جدار (سواء الملاصق للمنور او غيرة) ولا يتم إستعمالة فى الأدوار المتكررة إلا إذا تم عمل سقوط الحمام 20 سم .

ملاحظة المرحاض P ممكن إستعمالة فى الدور الأرضى ايضا والمرحاض S يكثر إستعمالة فى الخليج لآنهم لا يحبون وضع المرحاض فى إتجاه او عكس الكعبة لذا عندهم يتم إمرار ماسورة الصرف فى الخرسانة (قبل صبها) وهذا خاطئ لآنه قد يحدث تسريب فى المواسير وبالتالى تؤثر على الخرسانة سلبا وخطأ من جهة آخرى وهى أن المواسير تحتاج ميل 2% (2 سم كل متر) وبالتالى لو كانت الماسورة تمر خلال مسافة كبيرة (10 م مثلا) تحتاج ميل 20 سم وهذا غير متحقق فى السقف ، وحاليا فى الخليج يتم عمل السقف العيرة وفوقه يتم عمل مواسير الصرف وبالتالى تكون الخرسانة فى أمان والمنظر جميل .

ملاحظة فى حالة وجود حمام بجوار واجهة فإن من الممكن إنزال ماسورة الصرف على الواجهة وحتى يتم تجنب هذا المظهر الغير جميل من الممكن عمل جراب بالطوب حول الماسورة ويجب عدم إمرار ماسورة صرف خلال الخرسانة إطلاقا .
يتم شراء المراحيض على هيئة أطقم كاملة ومن الممكن شراء قطع منفردة



<u>المرحاض البلدى (العربى) :-</u>

يتم تركيبة على الأرضيات ودائما صرفة يكون S ويستعمل فى المدارس والمصانع والمساجد ... الخ لأنه أكثر تحملا ولا يحتاج تكسير فى الحوائط ويتم إستعمالة كصرف للدش ولا يتم عمل مكان الصرف إلا بعد شراء الكرسى (القاعدة) حتى يتم عمل مكان الصرف فى المكان المضبوط .

ملاحظة

عند شراء أدوات السباكة يُفضل شرائها من أماكن معتمدة حتى تستمر وقت طويل دون تلف ، وبالتالى يزداد عمر المبنى فمثلا عند شراء خلاطات شجرة نيكل فإن شركة (Ideal Standard) تنتج منتجات جيدة ، والخلاط عندها بـ 550 جنية وضمان مدى الحياة ، كذلك شركة Smart Home تنتج مواسير **PVC** جيدة للصرف ويميزها الخط الأصفر الذى فى الماسورة ضمانها 10 سنوات وفى نهاية تركيب المواسير ترسل الشركة فنى لإختبار المواسير مجانا ، وكذلك نفس الشركة تصنع مواسير تغذية تمر فيها مياه الشُرب هذه المواسير لونها أخضر تسمى "باننجر" .

الوصلات المرنة التى تربط الخلاط بمصدر التغذية يوجد منها صينى (الوصلة بـ 50 جنية) وفيها صامولية من مادة التوتيا (تشبة البلاستيك) تتلف بسرعة مما يؤدى الى مشاكل فى السباكة وهناك خلاطات غالية (بـ 10000 جنية) وصلتها معها .

يتم عمل الحمام على مرتين ، مرة فيها يتم التكسير فى الحوائط وتركيب المواسير ، والمرة الثانية بعد التشطيبات ومصنعية الحمام الكبير 800 الى 1000 جنية والحمام الصغير (الثانوى) مع المطبخ يعتبر حمام كبير (رئيسى) فى المصنعية .

البانيو :-

فى السوق يوجد نوعين منه :

1- بانيو حديد زهر . 2- بانيو أكلاريك (بلاستيك) .

البانيو الزهر أفضل من البانيو الأكلاريك لأنه قوى ومُعمر لكن تكلفته أعلى فالبانيو الزهر بـ (1500 الى 2000) جنية أما الأكلاريك بـ (300) جنية لكن البلاستيك أشيك من الزهر لأنه يمكن عمل تشكيلات فيه وصاحب العمارة عند حساب ثمن الشقة فإنه يعتبر البانيو بلاستيك (حتى يقل ثمن الشقة) ، وعند شراء الشقة يقنع صاحب العمارة العميل بأن الزهر أفضل من البلاستيك فإن إقتنع يدفع الفرق ويتم تركيب بانيو زهر فى شقته ، وإن لم يقتنع يتم تركيب بانيو بلاستيك له فى شقته .

مكان البانيو :-

البانيو له مكان للصرف وعلى الجهة المقابلة يوجد مكان لسند الظهر عليه يسمى "كرسى" يتم الصرف عن طريق صفاية صغيرة نيكل ، وأعلاها فى جانب البانيو ويوجد فتحة متصلة بالصرف عن طريق ماسورة ، وفائدة هذه الفتحة نزول الماء عندما يزيد منسوب الماء فى البانيو عن منسوب معين ، وذلك يفيد فى حالة نسيان الحنفية مفتوحة .

شروط وضع البانيو كآلاتى :-

لابد وان يكون فى ركن .

مكان الظهر فى مقابل للباب " بحيث يكون الباب فى وش من يقوم بالإستحمام " وذلك كعملية أمنية وسيكولوجية .

أبعاد البانيو المناسب 1,70 x 7, م (وفيه بانيوهات مدورة وبأبعاد أقل) وإرتفاع البانيو المناسب 40 الى 45 سم (مناسب لخطوة الرجل) .

لا يتم وضع الخلاط الشجرة فى مكان الكرسى لأنه تنزل منه قطرات ساخنة وقد يصطدم به من يقوم بالإستحمام .

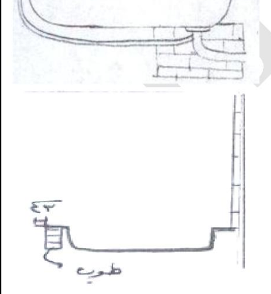
ملاحظة بالنسبة للون سيراميك الحمام يُفضل ان يكون لون نارى " احمر- أصفر – برتقالى ..... " حتى يعطى إحساس بالدفء ، عكس الألوان الباردة " الأسود – الابيض – الكحلى – الرمادى ...)

من أنواع البانيوهات : الجاكوزى وهو عبارة عن حوض كبير به أخرام يتم ضخ هواء خلالها عن طريق موتور متصل به مما يؤدى الى تقليب الماء وبالتالى يعطى إحساس بالإنتعاش ومشكلة الجاكوزى أنه متصل بالكهرباء ، لذا يتم عمل سلك أرضى (إرس) حتى إذا حدث تسريب فى الكهرباء يكون بعيدا عن الماء وسيتم ذلك فى الكهرباء .

صرف البانيو فيه بلف نحاس متصل به ماسورة متصلة بالفتحة التى تمنع إزدياد منسوب المياه .

عند تركيب البانيو يتم عمل كراسى تحته من الطوب حتى يتم تظبيط منسوبة ، وهو القطعة الوحيدة فى الحمام التى يتم تركيبها قبل وضع سيراميك الحمام .

البانيو له حواف وعند تركيبة يتم وزن الحائط بميزان الخيط ، ويتم وضع البانيو فى مكان بحيث بعد التشطيب يركب السيراميك على حافة البانيو مسافة 1 سم (على الأقل) ولابد من التأكد من منسوب البانيو بالشِرب .



إستلام البانيو :-

يتم سد ماسورة البانيو الموصلة البيبة جيدا ويتم ملء البانيو على آخره بالماء وتركة لمدة يومان ، للتأكد من عدم وجود تسريب فإن كان جيدا وإلا نطلب التصليح .

بعد التأكد من جودة البانيو وضبط مناسيبة يتم البناء تحتة بحيث يكون حافة البانيو بارزة عن مدماك الطوب الذى يتم بنائه مسافة 3 سم بحيث بعد التشطيب يتم وضع سيراميك على هذا المدماك ، ونجد أن حافة البانيو ماشية مع السيراميك .

لأن منطقة الضغط بالقدم فى البانيو ضعيفة وخاصة فى البانيو الأكلريك فإنه يتم وضع مونة أسمنتية تحت البانيو ويتم ذلك عن طريق ترك فتحة فى الحائط التى سيتم عملها تححت البانيو ، ويتم عمل المونة سائلة ثم صبها فى تلك الفتحة وغزغزتها حتى تملأ كل الفراغات تحت البانيو ، ثم يتم سد الفتحة ، ووجد أنه عند تغيير البانيو بعد تلفة فإن هذه المونة تكون ماسكة فيه ، لذا يتم ملء الفراغ أسفل وحول البانيو برمل تم نخلة جيدا ثم تركة فترة لينشف فى الشمس حتى يصبح رمل سائب وبذلك عند تغيير البانيو لا نجد صعوبة .



ممكن يتم تقوية البانيو الأكلريك قبل وضعه فى مكانة عن طريق قلبة وملء تجويف الحواف بالمونة ، وكذلك يمكن طرطشة جسمة .

إستلام خلاط البانيو او حوض القدم :-

يتم تغذية البانيو عن طريق ماسورتين (واحده سخن والآخرى بارد) والمسافة بينهما يجب ان تكون 16 سم من المحور للمحور حتى يتم تركيب الخلاط فيهما بسهولة ويتم إستلام ذلك عن طريق توصيل ماسورتين بطول 30 سم فيهما ثم قياس المسافة بين الماسورتين فى البداية والنهاية ويجب ان تكون متساوية وهناك طريقة آخرى أسهل بأن نجرب خلاط قديم (ششن) ويجب أن يربط بسهولة ، وتكون المسافة حتى البانيو 15 سم .

يجب أن يكون المَخرجان أفقيين تماما ، ويجب أن تكون الماسورتين خارجتين عموديتين على الحائط .

اى مواسير حديدية تم منعها ، وحاليا تستخدم مواسير البرويلين لتغذية المياه

بعد تركيب البانيو يتم ملئه بالرمل بعد سد منافذه حتى لا يتخذه العمال مكانا لتنظيف ادواتهم ..... الخ .

المبولة :-

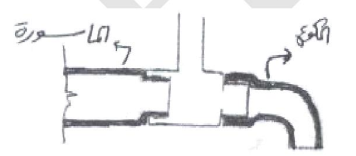
يتم عملها فى السينمات والحمامات العمومية و .... الخ .

صرفها يكون (50 الى 55) سم من السيراميك .

منسوب التغذية 1,10 م من السيراميك .

ملاحظة هامة عند عمل مبنى عمومى لابد من عمل حساب كل من سيرتادون هذا المكان من ذوى إحتياجات خاصة او اطفال ، مثل نقابة المهندسين فى الإسكندرية التى بجوار السلم يوجد فيها Ramb يصعد عليه المبتلين بالعجز بكراسيهم المتحركة ، وفى حالة أن المبنى سيرتاده أطفال يتم عمل مباولهم على إرتفاع 20 سم من السيراميك .

لابد من عمل حاجز بين كل مبولتين (والسبب معروف) .



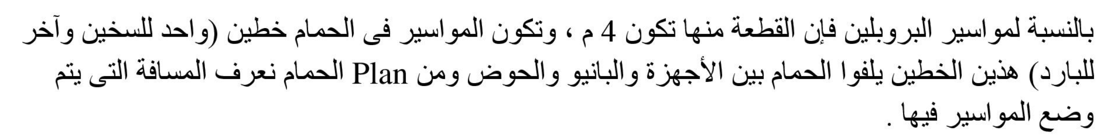
قلنا أن مواسير الصرف تكون من مادة PVC ومواسير التغذية من مادة البروبلين لأنها أمتن ولا تصدأ مثل الحديد .

عندما نريد لحام مواسير برولين فى بعض (ماسورة فى كوع مثلا) يتم تسخين الحافة الداخلية للكوع والحافة الخارجية للماسورة عن طريق أداة يتصل بها سلك كهربائى ، وبها مكان يتم تركيب الكوع عليه ومكان لدخول الماسورة فيه ، وبعد التسخين يتم تركيب الماسورة فى الكوع ، ولا يتم اللف بل يتم الضغط حتى تظهر دبلة بلاستيكية حول الماسورة بجوار الكوع .

ملاحظة الحنفية او الخلاط الشجرة به سنون لذا يحتاج قلاووظ يتم تركيبة به ، لذا عند شراء الأكواع والمشتركات يجب عمل حساب ذلك (نشترى أكواع بسنون وأكواع لحام) .

كيفية حساب لوازم الحمام والمطبخ من مواسير وأكواع و..... :-

السباكين من أكثر من يقومون بالسرقة فى التشطيبات ، فالحمام الذى يحتاج عشر أكواع مثلا يطلبون له عشرين كوع ، بحيث يأخذون الباقى ، لذا سنأخذ فكرة عن كيفية حساب لوازم الحمام والمطبخ حتى لا نتعرض للسرقة .



بالنسبة لمواسير البروبلين فإن القطعة منها تكون 4 م ، وتكون المواسير فى الحمام خطين (واحد للسخين وآخر للبارد) هذين الخطين يلفوا الحمام بين الأجهزة والبانيو والحوض ومن Plan الحمام نعرف المسافة التى يتم وضع المواسير فيها .

ملاحظة يتم وضع المواسير فى أى منسوب بحيث تكون بعيدة عن مسار خرم الشنيور للحوض و ..... الخ ،(يكون الحوض على منسوب 80 سم من السيراميك والفواطة تكون فى منسوبه والصبانة أعلى منهما قليلا) لذلك يتم جعل مواسير التغذية بعيداً عن تلك المنقطة لذا سنحتاج طلعات مواسير بإرتفاع 50 الى 60 سم (قد تكون أقصر او أطول من ذلك) .

اى شئ فى الحمام يحتاج تغذية يتم توصيل خط سخن وخط بارد له إلا المرحاض ، فهو فى الغالب يحتاج وصلة واحدة (خط بارد فقط) ويتم توصيل محبسين به ، الأول على إرتفاع 20 سم من السيراميك والثانى على إرتفاع 40 سم من السيراميك (وحديثا توجد مراحيض بها منظم يحتاج محبس واحد فقط) وتكون المحابس على يمين المرحاض ، لأنه من المفروض الإستنجاء بالشمال إقتداءً بالسنة .

ملاحظة ممنوع منعا باتا التكسير فى الخرسانة وإذا كان هناك مواسير سوف تمر بجوار عمود ، فإنه يتم وضع المواسير ملاصقة للعمود ويتم زيادة المونة على العمود عند وضع السيراميك .

الكَرَنك :-

اى شئ موصل له سخن وبارد ، ولابد من وجود ماسورة بنفس القطر فيها إنحناء تسمى كَرَنك ، وهذا الإنحناء يسمح بمرور الماسورة الأساسية وعند خروج ماسورة رأسية من ماسورة أفقية مستمرة فإننا نحتاج الى مشترك حرف T وفى حالة وجود ماسورة عمودية على آخرى من نهايتها فإننا نحتاج كوع .

اذن اى جهاز او حوض يحتاج وصلة سخن وآخرى بارد يحتاج كَرَنك وجلبة و 2 T لحام و2 كوع بسن .

قلنا أن المرحاض يحتاج محبسين (واحد للشطاف والثانى للمحبس) الأول على إرتفاع 20 سم والثانى على إرتفاع 40 سم من السيراميك .

اذن المرحاض يحتاج (T لحام وT بسن وكوع بسن) .

بالنسبة لغسالة الملابس فإنها تحتاج حنفية صغيرة (عصفورة) يتم توصيل خرطوم الغسالة به وربطة بالقفيز ، لذا فهى تحتاج كوع بسن T لحام (ولو فى نهاية المواسير نحتاج كوع وكوع بسن) ولو المواسير فى نفس منسوب النأخذ نحتاج كوع بسن فقط .

بعد تركيب المواسير يتم قفل اى مخرج للماء بطبة قلاووظ وعلى المهندس المنفذ التأكد من تركيب الطبات وقفل المخارج حتى ولو بشكائر أسمنت فارغة مؤقتا فى حالة عدم وجود طبات كافية ولابد من ذلك حتى لا تدخل الحشرات الزاحفة فى المواسير .

ملاحظة المواسير تحتاج كيعان عند الدوران فى الأركان ، حيث كل ركن يحتاج كوعين (كوع لكل خط) .



إرتفاع مأخذ السخان يختلف حسب نوعه ، فلو كان غاز يكون 1,10 م ولو كان كهرباء يكون 1,60 م ، ويمكن فى حالة عدم معرفة نوع السخان عمل المأخذ على إرتفاع 1,20 م وفى هذه الحالة فإن الوصلة النيكل سيزداد طولها .

Saftey or Sex Balve

السكس بلف يتم وضعه فى ماسورة المياه الباردة الطالعة للسخان وله لسان يسمح بمرور الماء فى الإتجاه الطالع نحو السخان ، ويمنع مروره فى الإتجاه آلاخر ويجب ملاحظة أن اللون الأزرق يمثل دخول الماء البارد واللون الأحمر يمثل خروج الماء الساخن ، وهناك فائدة آخرى للسكس بلف كالآتى :-

معروف أن Heater يقوم بتسخين الماء وعند الوصول لدرجة حرارة معينة (70 الى 50) درجة يقوم الترموستات بفصل الكهرباء ، وفى حالة تلفة فإن Heater يستمر فى التسخين دون فصل الكهرباء مما قد يؤدى الى تلف السخان ، وفى السكس بلف توجد فتحة صغيرة فى نهايتها تؤدى الى إنزال ماء ساخن فى حالة تلف الترموستات .

اذن السكس بلف يمنع رجوع الماء الساخن الى خط المياه البارد ، وتنزل منه قطرات ماء ساخنة فى حالة تلف الترموستات .

فيما سبق درسنا الصرف والتغذية داخل الشقة وفيما يلى سوف ندرس الصرف والتغذية الخارجية ، وسوف نبدأ مع الصرف الخارجى :-

من المنور تطلع ماسورتان لكل حمام واحدة 4 بوصة تستقبل صرف المرحاض والثانية 3 بوصة تستقبل صرف الماسورة الخارجة من سيفون الأرضية (البيبة) وهناك بعض الناس تقوم بعمل ماسورة واحدة تستقبل صرف البيبة وصرف المرحاض وهذا خاطئ لأن الماسورة تنتهى الى غرفة التفتيش وبالتالى فإن الرائحة الكريهة تمر خلال المواسير ، وتخرج من فتحة الغسالة او الحوض لعدم وجود حاجز مائى عكس المرحاض الذى به حاجز مائى يمنع الرائحة الكريهة .

حتى لا ترجع الرائحة الكريهة خلال الماسورة ذات الـ 3 بوصة فإنه يتم عمل حاجز مائى رئيسى للماسورة ويتم ذلك عن طريق الجاليترب وهو عبارة عن ماسورة منحنية بها ماء نظيف فى قاعها يمنع رجوع الرائحة الكريهة .

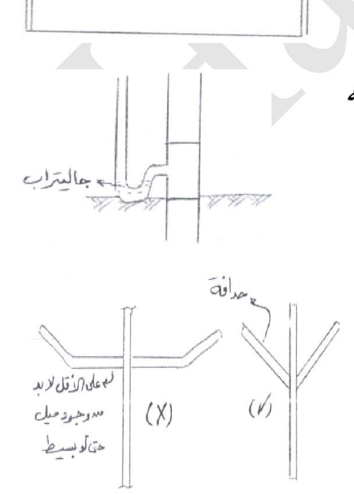
عند وجود بدروم فإنه ممكن يتم توصيل الماسورة 3 بوصة بجاليتراب تحت سقف البدروم ثم جعل الجاليتراب والماسورة الـ 4 بوصة يرموا فى ماسورة واحدة تصل الى غرفة التفتيش .

فى حالة عدم وجود بدروم ممكن يتم توصيل الماسورة 3 بوصة بـ 4 بوصة وقبل نقطة الإتصال يتم عمل الجاليتراب .

وفى كل الأحوال يمنع ذلك وصول الرائحة الكريهة الى الحمام عن طريق مواسير الصرف .

قد يكون الجاليتراب بلاستيكى وقد يكون عبارة عن صندوق خشبى مجوف من الداخل تتصل به مواسير .

ماسورة الصرف النازلة فى المنور لا يتم جعلها وراء المرحاض مباشرة بحيث تكون المنيجة عمودية عليها وإنما يتم عملها بعيدة حتى لا نستخدم كوع زاوية قائمة (كلما زاد ميل الماسورة التى تربط بين المنيجة وماسورة الصرف كلما كان ذلك أفضل) .



ملاحظة أقصى عدد ممكن تستقبلة ماسورة الصرف فى الدور من المراحيض = "2" .

يجب سد ماسورة الصرف من أعلى بخيش وجبس حتى ى تكون ممر للزواحف

او مستقر للطيور .

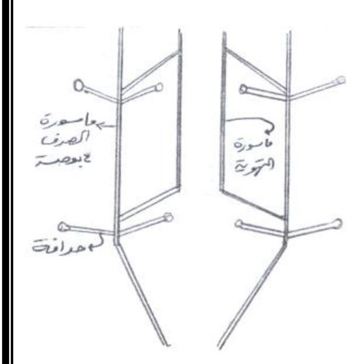
يتم عمل صرف الدور الأرضى على حده وليس مع صرف باقى الأدوار

حتى إذا حدثت مشاكل فى الصرف كإنسداد فى كوع عند غرفة التفتيش

مثلا لا يتجمع الصرف فى الدور الأرضى .

يُفضل عمل أرضية الدور أوطى من باقى أرضية الدور الأرضى بـ 20 سم على الأقل حتى إذا حدثت مشاكل فى الصرف بدل من ملء الدور الأرضى صرف ، يعطى ذلك فرصة لإحضار السباك .

ماسورة التهوية :-



قد يحدث وأن يستعمل أكثر من شخص فى العمارة حمامه وبالتالى عند ضغط السيفون فى نفس الوقت (وهذا يحدث) فإن الماء يندفع فى ماسورة الصرف 4 بوصة بشدة وبالتالى يندفع أمامه الهواء الذى فى الماسورة بقوة تؤدى الى سحب الحاجز المائى من المراحيض السفلية حتى يجد الهواء متنفس يخرج منه وبالتالى تخرج الرائحة الكريهة من هذه المراحيض وللتغلب على ذلك نستخدم مواسير التهوية وهى عبارة عن مواسير بقطر 1,5 بوصة على الأكثر وإرتفاعها أعلى من دروة السطح بمتر ويتم عملها جنب ماسورة الصرف 4 بوصة ، ويتم عمل وصلة ماسورة تشبة الحدافة أعلى حدافة المرحاض ولابد أن تتجه لأعلى حتى لا يمر الماء من خلالها ماسورة التهوية وإنما فائدتها خروج الهواء المندفع بقوة حتى لا يؤدى الى سحب الحاجز المائى .

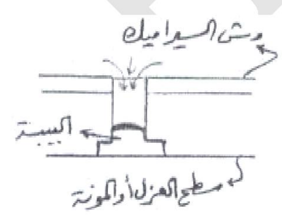
كيف يمكن ضبط رأسية المواسير النازلة من المنور ؟

قبل تركيب المواسير يتم إنزال خيط بثقل رأسيا فى المنور وعلى الخيط يتم عمل "فيشر" لتركيب مسمارفيه كل 2 م بإرتفاع المنور ، ثم يتم تركيب قفيز وهو عبارة عن قطعة معدنية تتكون من جزئين كل جزء يشبة نصف دائرة وفى أحدهما مثبت مسمار يتم تركيبة فى "الفيشر" ويتم وضع المواسير ثم تركيب النصف الآخر وتثبيته بالمسامير القلاووظ مع النصف الأول وهكذا نضمن رأسية المواسير .

إستلام مواسير الصرف :-

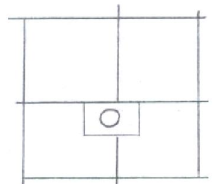
يتم إستلام المواسير عن طريق ملئها بالماء بعد سد جميع المخارج من ناحية المراحيض او غرف التفتيش ، ويتم التأكد من جميع الوصلات وأنه لا يوجد تسريب منها .

ملاحظات على سيفون الارضية (البيبة) :-



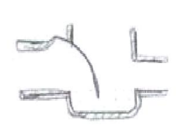
اى عزل يتم عملة فى الحمام يتم تغطيته بمونة 2 سم ، للمحافظة عليه لأن يشبة البلاستيك وسقوط اى جمرة نار (حتى لو بسيطة مثل عقب السيجارة) يؤدى الى عمل فتحة فى العزل وهذا مرفوض تماما ، لذا بعد العزل يتم عمل لياسة بالمونة بإرتفاع 2 سم فوق العزل وسيفون الأرضية يتم وضعه على هذه اللياسة مباشرة ، وعلى السيراميك يتم وضع غطاء مخرم للبيبة (جرليم) وتظهر هنا مشكلة وهى وجود مسافة بين الجرليم وسطح البيبة يقوم السباك بعمل جوانبها بالمونة ، وهذا خاطئ لأنه نتيجة الإستعمال تتفتت هذه المونة وبالتالى يتسرب الماء الى الرمل تحت السيراميك مما يؤدى الى حدوث مشاكل لذا فإن من الأفضل توصيل قعطة ماسورة بطول 20 سم فى البيبة وعند تركيب السيراميك يتم قطع الإرتفاع الزائد وبالتالى فإن مسار ماء الصرف يكون فى مواسير من وصوله الى الجرليم وحتى غرفة التفتيش وبالتالى لا تحدث مشاكل .

ملاحظة هناك بعض الشركات مثل Smart Home تعمل الجرليم ملحوم فيه زور بإرتفاع 20 سم ويتم تظبيط هذا الإرتفاع عند وضع السيراميك .



عند تركيب مواسير الصرف الداخلية فى الحمام يقوم السباك بجعل المواسير مائلة فى الناحية الآخرى ، والجرليم يكون فى نفس منسوب السيراميك من أعلى لذلك فإنه عند تركيب السيراميك فى أرضية الحمام يتم تقطيع مكان الجرليم فى السيراميك .

ملاحظة هامة عند تركيب سيراميك الحوائط يجب التأكد من فتح فتحات فى السيراميك لجميع المخارج سواء كانت صرف او تغذية لأنه لو نسى صنايعى السيراميك فتحة سوف يضطر الى التكسير فى السيراميك فيما بعد .



ظهرت حديثا سيفونات أرضية قاعها منخفض حوالى 4 سم عن فتحات المداخل وفتحة المخرج وفى فتحة المخرج يوجد حاجز يدخل فى قاع البيبة المنخفض والذى به ماء لذا فهذا يعتبر حاجز مائى صغير يمنع وصول الرائحة الكريهة الى الحمام عن طريق البيبة ولكن هذا لا يعتمد عليه فى منع وصول الرائحة لكريهة بل لابد من عمل الجاليتراب .

<u>غرفة التفتيش</u> :-

فى حالة عدم وجود بدروم ، فإنه يتم عمل غرفة تفتيش فى المنور منسوبها من أعلى يمشى مع منسوب الدور الأرضى ، ووظيفة تلك الغرفة إستقبال مواسير الصرف من كل العمارة ثم تخرج منها ماسورة 8 بوصة حتى غرفة التفتيش الرئيسية أمام مدخل العمارة على الرصيف ، والتى عندها ينتهى دورى كسباكة .

مواسير الصرف لا يُفضل أن تمشى أفقية مسافة كبيرة ، لذا فى حالة المنور الكبير من الممكن عمل أكثر من غرفة تفتيش وكلهم يرموا الصرف فى أقرب غرفة الى غرفة التفتيش الرئيسية ومنها نوصل ماسورة الى غرفة التفتيش الرئيسية ، ميلها 2 سم / 1 متر .

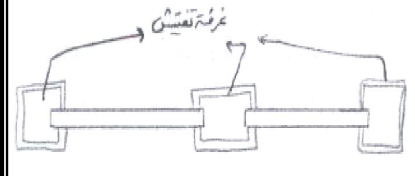
مواسير الصرف الخارجية من والى غرف التفتيش يُفضل أن تكون تحت سطح الأرض حتى لا تؤثر على المظهر الجمالى للعمارة ، لذا قلنا أن القواعد المسلحة سواء كانت منفصلة لو لبشة يجب ان تكون تحت سطح الارض بـ ½ م على الأقل .

مواسير الصرف التى تكون تحت سطح الأرض تحتاج كراسى طوب كل مسافة معينة ويتم الردم حولها بالخرسانة لحمايتها ، وممكن نضيف للخرسانة مادة مانعة للنفاذية (سيكا) حتى إذا حدث تآكل لمواسير الصرف البلاستيك يكون هناك تجويف فى الخرسانة الغير نافذة للماء يسير فيه الصرف .

ملاحظة قبل الردم يتم عمل ماسورة نخرى بها كابل كهربائى تتجه الى لوحة توزيع رئيسية وليس من المهم عمل ميل بها ، ويتم وضع خرسانة حولها ، وكذلك يتم عمل ماسورة آخرى لتغذية الماء بقطر يحدد حسب الإستعمال ويتم وضع خرسانة حولها .

نعود الى غرفة التفتيش والتى يجب عملها بدقة لأنه لو حدث تسريب منها سوف يصل الى التربة التى يستقر عليها المبنى وبالتالى يحدث هبوط قد يؤدى الى شروخ خطيرة فى المبنى ، ومن ثم يحدث تساقط فيه ، وفيما يلى سوف نذكر شروط غرفة التفتيش الجيدة .

يجب دمك الأرض تحتها دمكاً جيدا ويتم عمل خرسانة عادية بسُمك 20 سم وأبعاد أكبر من أبعاد الغرفة بـ 20 سم رفرفة فى كل إتجاه ، ويتم بناء غرف التفتيش طوبة كاملة وممكن يتم عملها من الخرسانة .



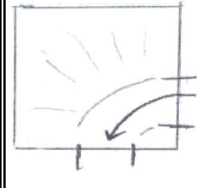
أول غرفة تفتيش يتم عملها تكون 50x50x50 سم وثانى غرفة يتم عملها بعدها بمسافة فى حدود 12 م بحيث تبعد عن اى عائق كالسلملك وغيرة وتكون أبعاده 50x50 سم وإرتفاع 75 سم وثالث غرفة تفتيش تكون بنفس الأبعاد ولكن بعمق 1 متر .

وظيفة غرفة التفتيش هى أنه يتم تسليك المواسير منها فى حالة وجود إنسداد ، لذا فغرف التفتيش ما هى إلا نقاط تسليك لذا يتم عمل هذه الغرف على مسافات بينية فى حدود 12 م وذلك لأن مواسير الصرف عبارة عن وصلات كل وصلة 6م لذا بين كل غرفتين يتم عمل وصلتين من هذه المواسير ، وإذا حدث إنسداد فى اى وصلة فإنه يتم التسليك من اى غرفة تفتيش مجاورة .

عند أى دوران يتم عمل غرفة تفتيش حتى لو كانت المسافة بينها وبين السابقة لها أقل من 12 م .

إذا وُجد غرفة تفتيش رابعة فإنه سيكون من الصعب التسليك لو زاد العمق عن 1 متر لذا توسيع أبعاد الغرفة الرابعة بجعلها 80 سم 80x سم 1xم إرتفاع ، وفى بعض الأحيان يتم عمل درجتين حديد كالسلم البحارى فى غرفة التفتيش للنزول عليهم فى حالة التسليك .

سطح جميع غرف التفتيش من أعلى فى نفس المنسوب ، ويتم عمل غرف التفتيش بعدم الردم حيث يتم الحفر لها وعمل الخرسانة العادية ثم عملها والردم حولها .

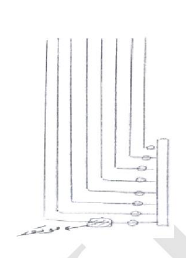


أرضية غرفة التفتيش مع منسوب المواسير وليس أوطى منها لذا من الممكن تشكيلها بعمل مجرى بين المواسير وتُرفع الأرضية بعيدا عن هذا المسار بحيث يتم عمل فيها ناحية المواسير ، ومن الممكن التوصيل بين المواسير بكوع او وصلة ذات قطر أكبر او تستمر الماسورة نفسها داخل غرفة التفتيش ، لكن يتم إزالة السطح العلوى لهم بحيث نتمكن من التسليك فيما بعد .

ملاحظة ممكن يتم عمل طبات وهى عبارة عن مواسير بقطر 8 بوصة لها غطاء بلاستيكى يتم رفعه فى حالة التسليك ، تستقبل هذه الطبات مواسير الصرف ومنها الى الخارج .

يجب الإهتمام بغرفة التفتيش ويتم تغطيتها أثناء الشغل حتى لا يحدث إنسداد فى المواسير التى فيها ، وممكن يتم عزلها (وهذا ليس ضروريا) وبعد التشطيبات من الممكن أن يكون غطائها من الحديد ولكن منظره لن يكون جميلا ، لذا فإنه فى الشغل الكبير يكون غطاء غرفة التفتيش عبارة عن لوح صاج له شفة بإرتفاع 3 سم يتم عملها بزاويا حديدية ، وأثناء وضع السيراميك يتم وضع سيراميك على هذا الغطاء وبالتالى يكون منظره مشابها للأرضية .

مواسير التغذية :-

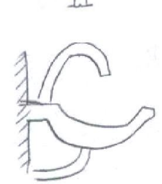


توفر الحكومة تغذية المياه حتى الدور الرابع علوى ، أما الأدوار التى أعلى من ذلك فيتم تغذيتها عن طريق خزان فى العمارة يتم ملئه عن طريق موتور يتم وضعه فى المنور لكن نجد أن الماء يأتى بضعف حتى الأدوار التى تغذيها الحكومة لكن يقوم سكان العمارة بتركيب مواتير لضخ الماء الى شققهم فى المنور فى الدور الأرضى - وهذا ممنوع – فمن ضمن القوانين أن المناور ممنوع تركيب مواتير فيها إلا الموتور الرئيسى الذى ينقل الماء الى الخزان العلوى ، لذا فبعض الناس يركب موتور Shaft يسحب الماء فى المطبخ (وهذا مُخالف) وعيب ذلك أنه يسبب ضوضاء فى الشقة .

فى منور كل عمارة نجد ماسورة ماء رئيسية تخرج منها مواسير فرعية الى شقق الأدوار التى تغذيها الحكومة ، والمفروض نجد موتور واحد يرفع الماء الى الخزان العلوى ويسمى ذلك النظام "بطارية" وتنتهى كل ماسورة فرعية عند شقة معينة ، وماسورة واحدة هى التى تستمر حتى الخزان العلوى .



ملاحظة الخزان العلوى قديما كان يتم عمله من الخرسانة المسلحة ، وكانت تحدث مشاكل نتيجة ذلك فمثلا عند نسيان الغطاء مفتوح قد تسقط حيوانات او طيور فى الخزان وتموت وبالتالى يحدث تلوث فى المياه ، لذا حاليا يتم عمل هذا الخزان من مادة PVC ولكن



ملاحظة بالنسبة لسيفون المرحاض فإنه من المنتشر حاليا وجود صندوق خلف المرحاض به مكان للضغط او السحب ليسمح بنزول الماء للتصريف ، وحاليا تم أخذ فكرة سيفون مرحاض من السفن واللانشات – كما هو موضح – حيث عند الضغط الرأسى فإنه يندفع مع عمود ماء كافى لكسح الصرف وذلك عملى جدا ويسمى سيفون لطش او" بتاع المراكب " ويكلف 350 جنية لكن المشكلة فى مظهره لأنه يكون خارج السيراميك بعد

التشطيبات ، لذا بنفس الفكرة تم وضع ذلك النظام أسفل السيراميك وأصبح الضغط أفقيا وهذا مظهره أجمل ويسمى "سيفون دفن" ولا يظهر منه غير مكان الضغط فقط ، ويستعمل فى الفنادق الكبيرة .

للتوفير فى الماء فإنه توجد بعض الحنفيات الحديثة التى تعمل بـ Sensor حيث لا يوجد بها مكان لفتح وقفل إنما يتم إنزال الماء منها عندما يتم مد اليد أسفل منها وهذا موجود فى الفنادق والمطاعم الكبرى .

ملاحظة تشطيب البدروم 10 سم فوق اللبشة مباشرة .

بالنسبة لمواسير الصرف النازلة من البدروم فإنه من الممكن عمل غرفة تفتيش – كما سبق – ليتم جمع الصرف فيه وهناك فكرة آخرى بأن يتم تجميع كل مواسير الصرف ذات الأربعة بوصة وذات والثلاث بوصة (بعد عمل الجاليتراب لها) فى ماسورة واحدة بقطر (6 الى 8) بوصة ومن الممكن عمل جراب فى سقف البدروم عند المنور لتمر فيه هذه الماسورة وتمر تحت سقف البدروم لتخرج الى جراب الهامة ومنه الى غرفة التفتيش الرئيسية .

ممكن فى حالة عمل غرفة تفتيش فى المنور إنزال ماسورة منه لتمر من سقف البدروم ، وممكن يتم إنزال قاع غرفة التفتيش تحت سقف البدروم بحيث تخرج ماسورة منه مباشرة الى الخارج .

ملاحظة بالنسبة لغسيل السيارات ورى الأشجار والزهور والحدائق فإنه من الممكن عمل خط مياه عكر بعض الشئ لإستخدامة فى ذلك ، غير خط المياه النظيفة التى تستعمل فى الشرب (وهذا كان موجود أيام الإنجليز) .

يتم عمل ميل فى ماسورة الصرف المتجهة نحو غرفة التفتيش الرئيسية 2 سم لكل متر حتى لو كانت تحت سقف البدروم .

يتم ترسيب الأملاح التى فى المياه على جدران هذه الخزانات وبالتالى بعد فترة يحدث تنظيف لهذه الخزانات بأن ينزل عمال فيها ويقوموا بإزالة تلك الأملاح .

حتى نتجنب مشاكل التلوث التى فى المياه يُفضل شراء فلتر لتنقية المياه .

<u>إختبار مواسير البروبلين</u> :-

بعض الشركات ترسل فنى لإجراء إختبار على المواسير بعد تركيبها مثل الإختبارات التى تحدث على البانجر Br وقبل إجراء الإختبار يتم عمل وصلة كوبرى بين فتحتى مأخذ السخان ويقوم الفنى بإجراء الإختبار كالآتى :

فكرة الإختبار الأساسية تعتمد على ضخ الماء فى المواسير تحت ضغط 20 ضغط جوى على 3 مرات ، ولو هناك خطأ او فتحة فى ماسورة سيندفع الماء بشدة الى الخارج وبالتالى يتم الإصلاح لأى ماسورة تالفة بقطعها وتركيب واحدة بدلا منها ، ويتم ضخ الماء عن طريق جهاز معين به مكان يتم وضع الماء به لضخة فى المواسير ، وبه عداد يوضح قيمة الضغط فى المواسير .

يتم سد جميع المنافذ ويتم الضخ ونسمح للهواء المحبوس بالخروج عن طريق فتحة منفذة ليخرج منه الهوء ثم سدة ، وأول مرة يتم ضخ الماء تحت 10 ضغط جوى ويتم مراجعة الوصلات والمواسير والتأكد من سلامتها وبعد ثلاث دقائق يتم ضخ الماء تحت ضغط 20 ضغط جوى ويتم مراجعة الوصلات مرة آخرى ، وبعد ذلك يتم فك البلف الذى يوصل الجهاز بالمواسير ليقل ضغط الماء فى المواسير ، ثم يقوم الفنى بتوصيل البلف وضخ الماء مرة ثالثة تحت ضغط 10 ضغط جوى ويتأكد من الوصلات مرة ثالثة .

فى حالة الشركات التى لا ترسل فنى ، من الممكن ان يتأجر السباك هذا الجهاز ليقوم بعمل الإختبارات بنفسة (تأجير الجهاز فى حدود 20 الى 30 جنية) .

صرف المسطحات الكبيرة :-

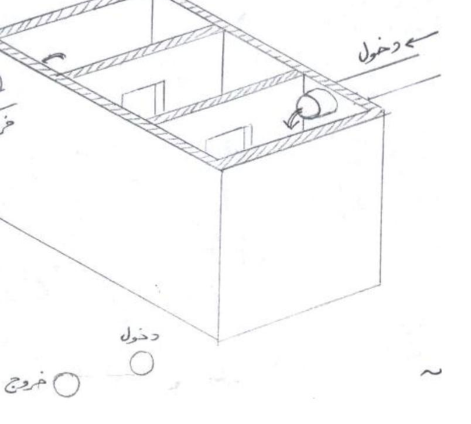
فى حالة المسطحات الكبيرة مثل المصانع والبنزينات فإنه لا يتم عمل سيفون أرضية ليجمع الصرف فهذا لن يكون كافيا بل يتم عمل مجرى بكامل طول المسطح متجه الى غرفة تفتيش رئيسية ، ويتم تمييل الأرضية نحو هذا المجرى ولتقليل ميل المواسير التى سيتم وضعها فى المجرى يتم تمييل الأرضية فى الإتجاه العرضى ، ويتم وضع ماسورة

مفتوح نصفها لأعلى إما تكون جاهزة او يتم عملها بالصاروخ وفى منسوب الأرضية يتم وضع جرلية وهى عبارة عن شبكة حديدية فوق المجرى لحجز الأوراق و .... الخ .

يتم عمل ميل فى الماسورة ناحية غرفة التفتيش 1 سم لكل متر (1%) .

فى المناطق المنعزلة او المناطق التى ليس فيها صرف عمومى ، فإنه يتم تجميع الصرف فى خزان مؤقت يسمى "طرنش" الذى عندما يتم ملئه يتم إحضار عربة الكسح لنقل الصرف الى مكان بعيد فى الصحراء ولكن الصرف يتكون من مواد سائلة ومواد صلبة والثانية يصعب رفعها عن طريق عربة الكسح ، لذ فإنه يتم تحويلها الى مواد سائلة قبل وصولها الى الطرنش عن طريق مرورها فيما يسمى "بخزان التحليل" .

خزات التحليل :-

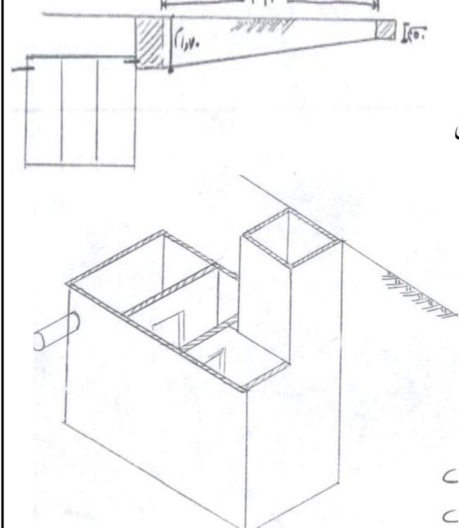


وهو عبارة عن غرفة من الخرسانات المسلحة (أرضية وحوائط وأسقف) تتكون من ثلاث غرف صغيرة كل غرفة 1م x1م يفصل بينها حواجز من الخرسانة المسلحة أيضا ، وفى هذه الحواجز توجد شبابيك تفتح بين الغرف الثلاثة الصغيرة ، وممكن يتم عمل الحواجز بإرتفاع قاع الشباك وتوجد غرفة وماسورة فى آخر غرفة تتجة الى الطرنش وماسورة الدخول أعلى من ماسورة الخروج بقطرها على الأقل ، وإرتفاع خزان التحليل 1,5 م تحت ماسورة الخروج .

يتم دخول الصرف من مواد سائلة وصلبة الى خزان التحليل عن طريق ماسورة دخول ولأن كثافة المواد الصلبة أكبر من كثافة المواد السائلة فإن المواد الصلبة تستقر فى القاع وترتفع فوقها المواد السائلة ويوجد فى الثلاث غرف الصغيرة ملح يساعد على تفتيت المواد الصلبة ، وهكذا ترتفع المواد السائلة فى الغرفة الأولى الى أن تصل الى الشباك فتنزل الى الغرفة الثانية وهكذا ، وإذا حدث وأن نزلت بعض المواد الصلبة فى الغرفة الثانية يساعد الملح الموجود فيها على تفتيتها ، وترتفع المواد السائلة حتى تصل الى الشباك فتنزل الى الغرفة الثالثة ، ويساعد الملح الذى فيه على تفتيت المواد الصلبة التى تهرب من أول غرفتين ثم تخرج المواد السائلة فى النهاية من ماسورة الخروج التى تتجة ناحية الطرنش .

إذن خزان التحليل ما هو إلا وسيط يحلل الصرف وينقلة الى الطرنش ويتم عمله داخل حيز الموقع .

فى سقف خزان التحليل يتم ترك فتحتين يشبهوا غرفة التفتيش ، واحدة عند ماسورة الدخول والثانية عند ماسورة الخروج للصيانة.



عند عمل خزان التحليل يجب مراعاة ميل مواسير الصرف ويتم عمله يكون سطحه متماشى او أعلى قليلا من قاع آخر غرفة تفتيش .

فى أرضية المصانع يتم عمل ميل فى الخرسانة ، ويجب مراعاة ذلك عند عمل خزان التحليل وأرضية المصنع تكون أعلى من الرصيف بإرتفاع درجة على الأقل ، ولا يتم عمل درجة إنما يتم عمل ميل يربط بين أرضية المصنع والرصيف ليسمح بمرور العربيات .

إذا كان خزان التحليل منخفض عن سطح الأرض فإنه لإجراء الصيانة هناك حلين :-

إما يتم رفع جميع جدران الخزان حتى سطح الأرض وهذا مكلف .

او يتم رفع غرف تفتيش خزان التحليل حتى سطح الأرض بأبعاد

كبيرة حتى يسمح للعامل بالنزول فيه لعمل الصيانة.

ممكن يتم إستعمال خزان التحليل كطرنش بحيث لا يتم عمل ماسورة خروج ، إنما سحب الصرف السائل من ثالث غرفة مباشرة بعربة الكسح .

فى بعض المناطق يتم عمل الطرنش بالدبش وتصب فيه غرفة التفتيش مباشرة ، وايضاً يوجد بعض من يقومون بعمل فتحات فى جدران الطرنش لترك الصرف يتسرب فى الأرض وهذا يسبب أخطار على صحة الإنسان ، لكن المفروض أن يتم عمل أرضية الطرنش بالخرسانة ، ويتم محارة جوانبة حتى لا يتم تسريب منه الى الخارج ، وعند ملئه تأتى عربة الكسح لنقل الصرف بعيدا عن المساكن .

فى بعض الأماكن مثل العجمى يتم عمل الصرف العميق ، حيث يتم عمل ماسورة عميقة حتى المياه الجوفية الأساسية مخرمة من أسفل ، ويتم إلقاء الصرف فيها فينتقل الى المياه الجوفية التى تحت سطح الأرض بأعماق كبيرة ، وذلك من أكبر الأسباب المؤدية للسرطان وأمراض الكبد فى مصر ، وكثير من الأمراض التى تصيب الناس ... وحل تلك المشاكل يتم بعمل صرف عمومى يجمع صرف كل المناطق فى مكان بعيد عن المساكن .

الكهربـــــــــــــاء

لأى عمارة من ضمن مصوغات الترخيص موافقة الكهرباء والماء ، اى يتم عمل مقايسة ودفع مستحقات لشركات الكهرباء والماء ، ويتم توصيل كابل كهرباء رئيسى حتى العمارة عن طريق شركة الكهرباء ، وكذلك تقوم شركة المياه بإدخال ماسورة مياه ، ويتم ذلك قبل البداية فى الموقع ، ويتم تركيب عدادات مؤقتة للكهرباء والمياه فى ركن فى الموقع لحساب الإستهلاك من المكهرباء والماء أثناء الشغل .

ملاحظة من ضمن موافقة الكهرباء ، فى حالة عدم وجود محولات كافية تحول جهد الكهرباء من جهد عالى الى جهد يمكن إستخدامة ، وجود غرفة للكهرباء فى عمارة من عمارات المنطقة يتم إختيارها عند الحاجة الى تخفيض جهد الكهرباء .

صاعد الكهرباء :-

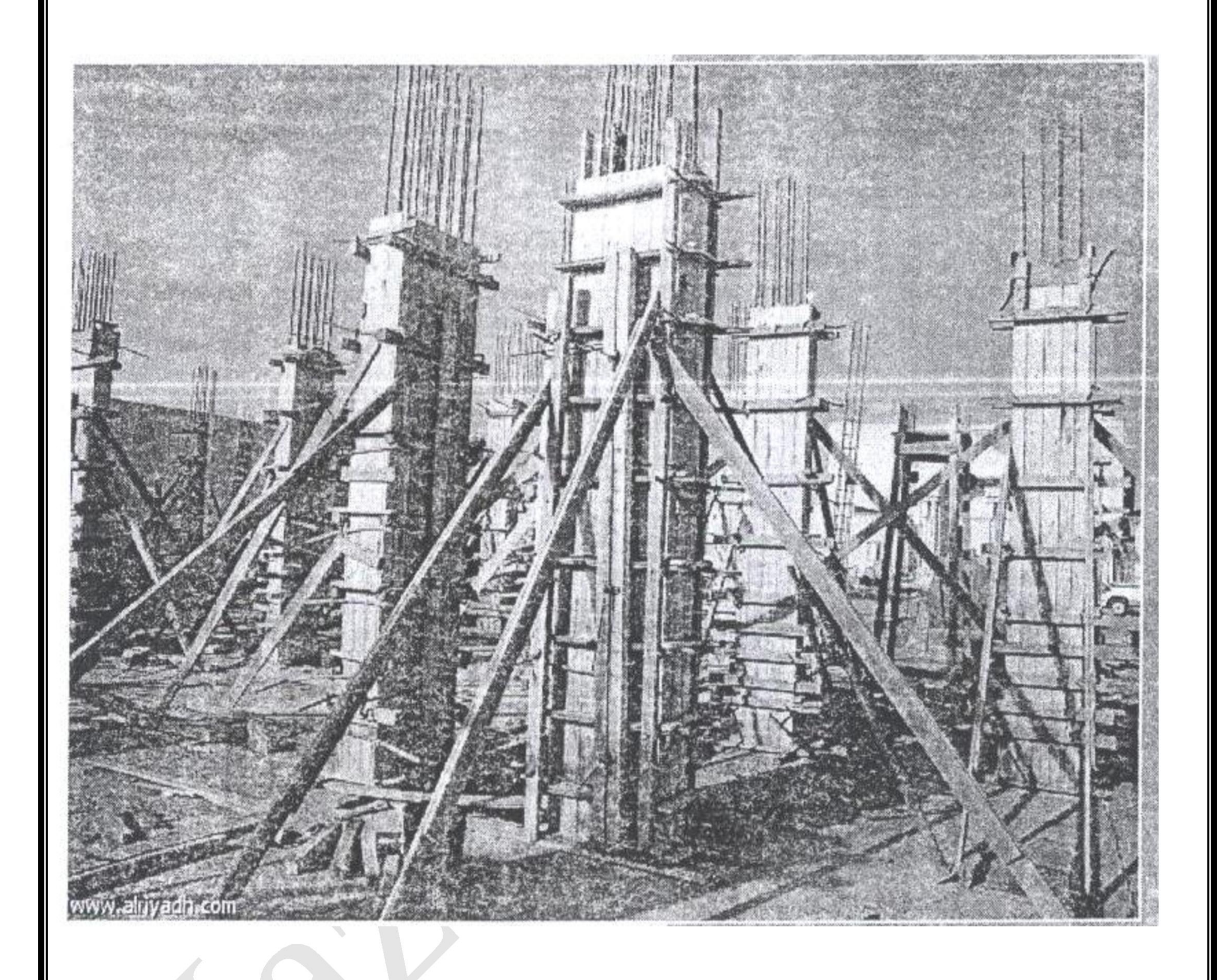
اول شئ نفكر فيه فى الكهرباء هو مكان صاعج الكهرباء الذى هو عبارة عن كابل كهرباء كبير ينقل الكهرباء من الكابل الرئيسى الذى توصلة شركة الكهرباء الى لوحة توزيع رئيسية فى العمارة ومنها الى أدوار العمارة كلها حيث يوجد لوحة توزيع دور والتى منها يتم نقل الكهرباء الى لوحة توزيع الشقة .

يتم إختيار مكان صاعد الكهرباء فى حائط مستمر فى الدور الأرضى وكل الأدوار (وهذا لابد وأن يوفره المعمارى) ، ولابد وأن يكون ذلك الجدار فى منطقة مُشاعه يرتاده كل الناس مثل طرقة السلم وليس من الصحيح ان يكون ذلك الجدار داخل شقة ، ويتم تحديد ذلك الجدار من مسقط الدور المتكرر ، ثم نتأكد من وجوده فى الدور الأرضى ، ويتم إختيار مكان الصاعد فى ذلك الجدار بحيث يكون بعيدا عن عمود ، وبعيدا عن باب شقة .

فى حالة عدم وجود حائط متكرر فى كل الأدوار والأرضى ، يتم الرجوع الى المعمارى ليوجد ذلك الحائط بتغيير الرسم المعمارى قليلا .

بعد تحديد مكان الجدار الذى سيتم وضع صاعد الكهرباء فيه ، يتم بنائه طوبة كاملة فى كل الأدوار (لأنه سيتم تركيب لوحة توزيع فى كل دور سُمكها 12 سم) وممكن يتم بناء الحيز الذى سيتم وضع لوحة التوزيع به فقط (حوالى 70 سم) وباقى الجدار يتم بنائه ½ طوبة ، لكن الأفضل أن يتم بناء الحائط كلها طوبة .

صاعد الكهرباء يتجه من الدور الأرضى الى اعلى لذا لابد من ترك مساحة من السقف لا يتم صبها لمرور ذلك الصاعد منها ، ويتم إختيار تلك المساحة بجوار الجدار الذى تم إختياره لإمرار صاعد الكهرباء فيه .



لو عندى مسطح سقف 75 م²

لحساب الشدة الخشبية بطريقة تقريبية عن طريق إستخدام بعض المعادلات :-

عدد القوايم (عروق او جاكات) المطلوبه لكامل السقف = 4 x مسطح السقف = 75x4 = 300 عرق .

عدد الألواح (عروق او موسكى) المطلوبة لتعريق وتطريح كامل السقف = x1,33 مسطح السقف

= 75x1,33 = 100 لوح .

عدد البرندات (عروق او موسكى او مواسير للجاكات) المطلوبة للسقف كامل = x1,33 مسطح السقف

= 75 x1,33 =100 لوح .

عدد ألواح التطبيق (اللتزانة) المطلوبة لتطبيق السقف كامل = x3,33 مسطح السقف

= 3,33x 75 = 250 لوح .

عدد الألواح (اللتزانة) المطلوبه تجليد لجنبى كمرات السقف كامل = x2 مسطح السقف

=x75 2 =150 لوح .

طيب المتر المكعب خشب فيه كام لوح او كام عرق ؟؟؟؟؟

بلاش ....

انا عندى كذا عرق او كذا لوح دول يطلعم كام متر مكعب خشب .

1م³ عروق = 1/ (1, x 1, x 3) = 1/ 03, = 33,33 عرق .

1م³ لتزانة = 1/ (1, x 025, x 3) = 1/ 0075, = 133,33 لوح .

1م³ موسكى = 1/ (1, x 05, x 3) = 1/ 015, = 66,66 لوح .

طيب الكلام ده أيه هو مصدرة ؟؟؟؟؟

من الممكن الحساب على أساس الغالبية اللى هى طول اللوح او العرق 3 متر ونحسبها على أساس المتر المربع الواحد من السقف طبعا فى لوح لتزانة عرض 12 سم عرض و 10 سم عرض ممكن نعتبر العرض 10 سم للتسهيل وكمان فرق 2 سم عن عرض 12 سم ممكن نعتبرها جزء تعويض عن الهالك .

<u>بالنسبة لتطبيق السقف</u>

مساحة لوح التطبيق الواحد = 1, x 3 = 3, م

عدد الألواح المطلوبة لتطبيق 1 م² من المسطح = 1/ 03, = 3,33 لوح .

عدد ألواح التطبيق المطلوبة لتطبيق السقف كامل = 75 x 3,33 = 249,75 = تقريبا 250ى لوح .

او بطريقة ثانية :-

عدد ألواح التطبيق المطلوبة لتطبيق السقف كامل = 75 / 3, = 250 لوح .

ممكن نقول المعادلة دى

عدد ألواح التطبيق المطلوبة لتطبيق السقف كامل = x3.33 مسطح السقف .

<u>حساب جوانب الكمرات :-</u>

على فرض أن مساحة الغرف فى المتوسط تقريبا 3,5 م x 3,5 م بمعنى انه كل طول 3,5 م طولى يوجد كمرة بالسقف يعنى لو عايز تحسبها ....

فى الإتجاه الطوالى الكمرة الواحده تغطى عرض 3,5 م بطول المبنى ماعدا البادى والناهى تغطى 3,5 / 2

عدد الكمرات فى الإتجاه العرضى = (بطول السقف / 3,5) + 1 والبادى والناهى بكمرة واحده يعنى نخصم كمرة ...

عدد الكمرات فى الإتجاه الطولى التى تغطى شريحة عرضها 3,5 = (عرض السقف / 3,5) ، طبعا طول الكمرات فى الإتجاه الطولى = طول السقف .

عدد الكمرات فى الإتجاه العرضى التى شريحة عرضها 3,5 = (طول السقف / 3,5) ، وطبعا طول الكمرات فى الإتجاه العرضى = عرض السقف

أطول الكمرات الطولية والعرضية التى تغطى شريحة عرضها 3,5

= (عرض السقف / 3,5) x طول السقف + (طول السقف / 3,5) x عرض السقف

= (طول السقف x عرض السقف + عرض السقف x طول السقف) / عرض الشريحة المتوسطة

= 2 x مساحة السقف / 3,5 = 75x2 /3,5 = 42,85 متر طولى تقريبا 43 متر طولى

على فرض عمق الكمرة 60 سم وشيل منهم 10 سم سُمك السقف يعنى سقوط الكمرة 50 سم على فرض أن شغال بـ لوح 10 سم يعنى المتر الطولى للكمرة يحتاج 5 ألواح لتزانة للجنب الواحد والجنبين عاوز 10 لوح

عدد الالواح المطلوبة لجنبى للكمرة الواحدة = 10 ألواح .

عدد الألواح المطلوبة لجنبى كمرات السقف كامل = عدد الألواح المطلوبة لجنبى للكمرة الواحدة x أطوال الكمرات الطولية والعرضية لكامل السقف / طول لوح اللتزانة .

= 10 x 43 / 3 = 143 لوح لتزانة تقريبا 150 لوح .

يعنى ممكن نقول المعادلة دى

عدد الألواح المطلوبة لجنبى كمرات السقف كامل = (2 x مساحة السقف / متوسط عرض الشريحة) x (عدد الألواح المطلوبة لجنبى للكمرة الواحدة / طول لوح اللتزانة)

طيب للتقريب

عدد الألواح المطلوبة لجنبى كمرات السقف كامل = 2 x مسطح السقف

بالنسبة للقوائم الرأسية عروق او جاكات معدنية بالعدد القائم الرأسى يوضع كل ,5 متر الى ,75 متر طولى فى الإتجاهين يعنى العرق بيشيل ,25 م² (على فرض أنه موضوع طولى كل ,5 م) .

عدد القوائم المطلوبة لكل 1 م² = 1/ (,5 x ,5) = 4 قوائم **او بطريقة ثانية**

عدد القوائم المطلوبة لكامل السقف = 75 / (,5 x ,5) = 300 قائم .

-:

عدد القوائم المطلوبة ***يعنى ممكن نقول المعادلة دى*** لكامل السقف = 4 x مسطح السقف

بالنسبة للتطاريح او العراقات (العروق الأفقية او الموسكى او اللتزانة على سيفها)

يتم حسابها مره ثم يتم مضاعفتها (مره للتعريق ومره للتطريح) بالنسبة للتعريق يتم الرص كل ,5 متر او المسافة لتى تم عملها للقوائم الرأسية أطوال الموسكى 3 متر او 4 متر بفرض أنها 3 متر لوح الموسكى او التعريق الواحد يغطى مساحة = ,5 x 3 = 1,5 م² .

عدد ألواح الموسكى المطلوب لتعريق 1 م² = 1/1,5 = ,667 لوح .

عدد ألواح الموسكى المطلوبة لتعريق كامل السقف = 75 x ,667 = 50 لوح او عرق .

او بطريقة ثانية

عدد ألواح الموسكى المطلوبة لتعريق كامل السقف = 75 / (3 x ,5) = 50 لوح اة عرق

وكمان عدد ألواح الموسكى المطلوبة لتطريح كامل السقف = عدد ألواح الموسكى المطلوبة لتعريق كامل السقف = 50 لوح او عرق

يبقى عدد الألواح المطلوبة لتعريق وتطريح كامل السقف = 2 x 50 = 100 لوح او عرق

يعنى ممكن نقول المعادلة دى

عدد الألواح المطلوبة لتعريق وتطريح كامل السقف = 1,33 x مسطح السقف .

بالنسبة للبرندات

عدد صفوف القوائم فى الإتجاه الطولى = عرض السقف / المسافة بين القوائم = العرض / ,5 = x2 العرض

طول البرندات لصفوف القوائم فى الإتجاه الطولى = طول السقف .

مجموع اطوال البرندات فى صفوف القوائم فى الإتجاه الطولى = العدد x الطول = 2 x العرض x الطول = 2 x المساحة

عدد صفوف القوائم فى الإتجاه العرضى = طول السقف / المسافة بين القوائم = الطول / ,5 = x2 الطول .

طول البرندات لصفوف القوائم فى الإتجاه العرضى = عرض السقف

مجموع اطوال البرندات فى صفوف القوائم فى الإتجاه = العدد x العرض = 2 x الطول x العرض = 2 x المساحة .

بفرض أن طول البرندة العرق او الموسكى = 300 متر

عدد البرندات المطلوبة للسقف = 2 x 2 x مساحة السقف / طول البرندة = 4 x 75 /3 = 1,33 x 75 = 99,75 = تقريبا 100 برندة .

يعنى ممكن نقول المعادلة دى

عدد البرندات المطلوبة للسقف كامل = 1,33 x مسطح السقف .

إذن قبل صب الخرسانة يتم عمل فجوة فى مكان صعود الصاعد فى السقف ، وممكن يتم عمل جراب لمرور الصاعد منه ... والصاعد يقف فى كل دور عند لوحة توزيع الدور ثم يستمر الى الدور الأعلى ويقف عند لوحة توزيع الدور وهكذا حتى نهاية العمارة .

من لوحة توزيع الدور يتم التوصيل حتى الشقق الموجودة فى الدور ، لذا فإن كل شقة تحتاج لوحة توزيع ، ويُفضل أن تكون قريبة من الباب لتستقبل الكابل الوارد من لوحة توزيع الدور (غير آمن أن يتم وضعها خارج الشقة) لكن العداد الكهربائى من الممكن وضعه خارج الشقة ، ويُفضل وضع لوحة توزيع الشقة فى مكان غير مكشوف لأن منظرها غير جميل ديكوريا ، لذا يتم وضعها وراء فتحة الباب ، وإذا وُجد عمود يتم وضعها بعد العمود ، ويجب دراسة ذلك جيدا لأنه يتم وضع خراطيم للكهرباء فى السقف .

إذن موظف الكهرباء المسئول عن قراءة العدادت سوف يقوم بقراءة العدادات الموجودة أمام كل شقة فى كل دور وهذا سيأخذ منه وقت كبير جدا ، لذا فإن شركة الكهرباء أعطت تعليمات بجعل كل العدادات فى الدور الأرضى فى مكان خاص (ممكن يكون تحت بير السلم) لو العمارات صغيرة ، وفى حالة العمارات الكبيرة لابد من وجود غرفة خاصة يتم وضع العدادت بها ن وفى هذه الحالة سوف يمتد كابل من كل عداد الى شقته ، لذا بدل ترك جراب يسمح بمرور الصاعد فقط فى السقف يتم ترك مساحة كبيرة تسمح بمرور كل الكابلات من كل عداد الى شقته ، ويُفضل ان تكون الغرفة المختارة لوضع العدادات بها قريبة من مكان الصاعد (Back to Bac) وهذا الأسلوب سهل بالنسبة لموظف الكهرباء وآمن حيث يتم فتح الغرفة الموجودة فيها العداد للموظف ليأخذ القراءة ، وهذا يكون أمام عيون الحارس ، عكس لو صعد الموظف الى كل دور (وربما يكون ليس موظفا أصلاً بل لص اة مجرم) .

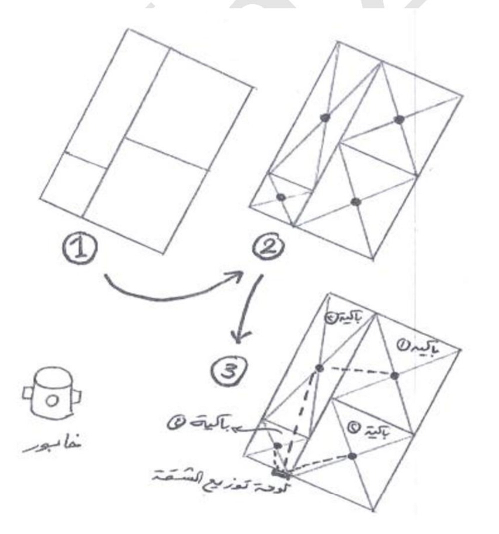
اى عداد له مدخلين ومخرجين ، ويتم توصيل الصاعد فى لوحة توزيع رئيسية يأخذ منها كل عداد عن طريق المدخلين ، وفى المخرجين يتم توصيل أسلاك تمر خلال مواسير حتى الشقة الخاصة بهذا العداد ، وهكذا فى كل عداد لذا يتم عمل مساحة مثل المنور تمر فيها مواسير العدادات ويسمى ذلك (Duct دكت) ويتم وضع الأسلاك فى مواسير بنظام وترقيم حتى يكون معروف سلك كل شقة .

الافضل للكهربائى الأسلوب الأول لأن الطالع عبارة عن صاعد فقط ، ومنه يتم التوزيع ، أما الأسلوب الثانى فيحتاج الى دقة وتركيز لوجود أسلاك كثيرة موجودة فى حيز صغير ، وتحتاج الى توصيلها لمكانها المناسب .

ما سبق كان مقدمه بسيطه عن كيفيه وصول الكهرباء الى الشقه لكن البدايه الفعليه لتنفيذ الكهرباء تكون مع السقف .. وسنبدأ مع :-

توصيل الإناره :-

نفترض عدم وجود لوحه تحدد وصلات الكهرباء ..ولبدأ تنفيذ ذلك نتبع الآتى:-



بعد عمل نجاره السقف .. يتم وضع خوابير تحدد مكان النجف او اللمبات التى سيتم تركيبها فى الأسفلوالتى تكون فى منتصف كل باكيه (وهى تمثل تقاطع القطرين) ويتم وضع خابور فى النقطه المحدده ..

الخابور عباره عن علبه كهرباء صغيره لها اربع مخارج ، ويتم عملها من البلاستك ولها اشكال كثيره ، ويتم توصيل النجفه او اللمبه أسفل منها لكى تأخذ الكهرباء منها ..

<u>إذن</u> لابد من وصول أسلاك إلى تلك الخوابير لتمر خلالها الكهرباء .. وهذه الأسلاك تحتاج إلى مجرى لتمر من خلاله (حتى إذا اردنا تبديل الأسلاك أو عمل صيانه لها يتم ذلك بسهوله) لذا يتم توصيل مواسير إلى هذه الخوابير .. لكن قبل ذلك لابد من توزيع الشقه على مناطق حتى

إذا حدثت مشكله فى منطقه معينه لا تتأثر المنطقه الأخرى ، مثلاً يتم عمل غرف النوم منطقه أو وحده ، وأماكن الخدمات فى الشقه كالحمام والمطبخ والطرقه يتم عملهم وحده أخرى وباقى الشقه منطقه ثالثه .. حتى إذا حدثت مشكله فى كهرباء الحمام لا تتاثر غرف النوم بذلك ، وبالتالى يمكن الإ ستمرار فى الشقه بكهرباء بدلاً من الأستعانه بالشموع .

تمر مواسير بين كل أجزاءالوحده ثم تتجه إلى لوحه التوزيع للشقه ، ويكون لتلك الوحده مفتاح خاص بها فى لوحه التوزيع .. وهكذا فى كل وحده ..

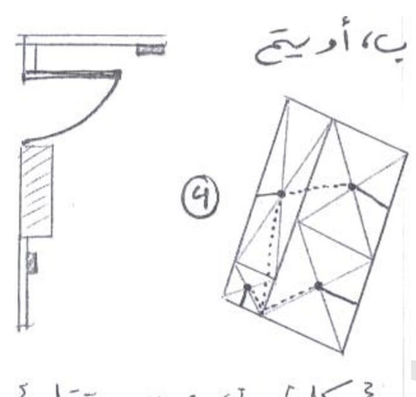
مثلاً فى الشكل الموضح نجد أن الباكيه 1 والباكيه 3 يمثلا وحده معاً ، والباكيه 2تمثل وحده وحدها .. وكذلك الباكيه 4. .

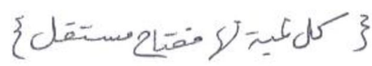
ملاحظة بعد توصيل المواسير بين أجزاء الوحده ، يتم مد ماسوره من أقرب خابور إلى مكان لوحة توزيه الشقه ، ويتم إنزال الماسوره فى الكمره من جنبها حتى أسفل قاعها مسافه من 5 إلى 10 سم ..

حتى الآن تم توصيل المواسير بين الخوابير لكل منطقه ..لكن إذا أردنا تشغيل كل باكيه على حده فى المنطقه الواحده .ماذا نفعل ؟

نستخدم وحده تحكم تسمى (المفتاح) ، موصله له مواسير من مكان وحتى مكان الخابور الذى سيتم توصيل النجفه به للتحكم فى إنارتها وإطفائها ، ومفتاح أى غرفه لابد من وجوده بجوار فتحة الباب (عكس فتحة الباب) ويجب مراعاة انه ممنوع التكسير فى العمود لذا إذا وُجد عمود فإنه يتم وضع المفتاح بعد نهاية فتحة الباب ، او يتم وضعه بعد نهايه العمود (أيهما أقرب).

إذن بعد تحديد مكان المفتاح يتم توصيل ماسوره من إلى الخابور الخاص به.

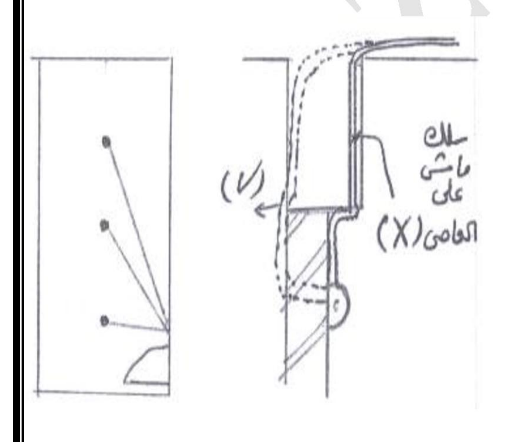




يتبقى لنا ماسوره واحده يتم إمرارها من لوحه توزيع الشقه إلى لوحة الدور فى الكمره .. وبهذا تكون حميع المواسير اللازمه للإناره قد تم توصيلها ..

ملاحظه قديماً كان يتم عمل بواط .. وهو عباره عن علبه كهرباء يتم فيها إلتقاء الأسلاك لكن تم منعه لان مظهره غير جميل وخاصه فى التشطيبات العاليه ، ويتم إستخدام الخوابير وعلبه المفتاح كبواط ..

عندما تزداد مساحه باكيه معينه ، يتم عمل اكثر من نجفه فيها ، لذا يتم عمل اكثر من خابور فى نفس الباكيه (عندما يصل طول الباكيه إلى 6م يتم عمل نجفتين ، وكل 3م اخرى يتم عمل نجفه) ويمكن توصيل كل النجف إلى مفتاح واحد به أكثر من زر ، حيث كل زر يتحكم فى نجفه ..



وظيفه المواسير هى مرور الأسلاك داخلها ، لذا لا يجب ثنيها زاويه قائمه (إلا بحدود معينه) ، وتظهر هذه المشكله كثيراً عندما يتم إنزال المواسير من جنب كمره (والتى تكون بعرض 20سم دائماً) ، وتكو ن الحائط ذات العرض 10سم فى الجانب الآخر ، لذا يضطر الكهربائى إلى ثنى هذه لمواسير "على العاصى " أى بزاويه قائمه وبالتالى عند تركيب السلك أو إعاده تركيبه بعد تلفه (فى حاله الصيانه) لا يستطيع السلك المرور من الماسوره .. لذا يجب عمل حساب ذلك عند إمرار المواسير فى السقف ..

يُفضل الكهربائى وضع هذه المواسير بعد النجاره مباشره ، لكن الأصح وضعها بعد وضع الحديد حتى لا يضغط الحديد على المواسير ويسبب لها اختناق وخاصه عند الكمرات مما يؤثر على تركيب السلك فيما بعد ..

بالرغم من ذلك يفضل الكهربائى وضع المواسير على النجاره للتسهيل على نفسه ، مما قد يؤدى إلى ظهور المواسير من أسفل ، وبالتالى نحتاج إلى الجبس لتثبيتها .. وهذا ممنوع منعاً باتاً فى اى شغل فى الخرسانات إلا فى الكرانيش فيما بعد ، لأن الجبس يأكل الحديد ، وتحدث فيه شروخ تؤثر على التشطيبات ..

ملاحظه قد الصنايعى إلى وضع الجبس فى شيكاره أسمنت أبيض ، لذا يجب التأكد من ذلك ، ورد فعل الجبس سريع على المونه ، لذا يتم التفريق بين الجبس والأسمنت الابيض بذلك .. وإذا حدث تساقط للماسوره فإنه يتم تلبيش مونه كثيراً حولها حتى تمسك فى السقف مره أخرى ولا نستعمل الجبس ..

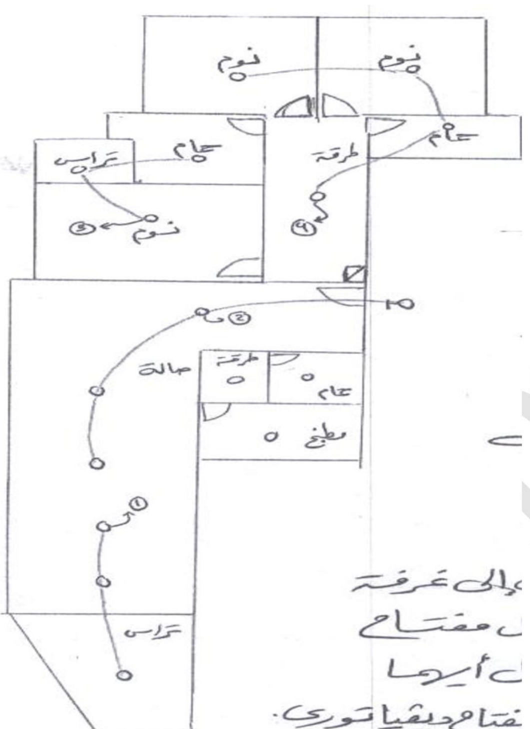
المواسير التى تمشى فى السقف لايتم دورانها بزاويه حاده ، بل بإنحناء..

فى flat slab يتم وضع المواسير بعد رقة الحديد الأولى ..

قبل المحاره يتم إحضار الكهربائى والتأكد من أن المواسير الى تم تركيبها سالكه ، وإن وُجد جزء مسدود يتم إصلاحه..

ملاحظه هامه من الخطأ وضع داكت الكهرباء فى المنشور..

قراءة اللوحات :- من الممكن كنظام شغل أن يقوم الكهربائى بترميم مفاتيح لوحة توزيع الشقه ، بحيث يكتب رقم المفتاح على وحدته ..فى اللوحات توجد رموز معينه لمستلزمات الكهرباء ويوجد أيضاً مفتاح لتلك الرموز ، قد تختلف هذه الرموز من لوحه إلى اخرى ، لكن توجد بعض الموز المتعارف عليها مثل :-



مفتاح إناره (لقمه واحده) ينور ويطفى حاجه واحده (فيه زرار واحد) .

مفتاح بسكتين.

عندما تكون هناك طرقه طويله تؤدى إلى غرفه نوم فى نهايتها مثلاً ، فإنه فى نهايه الطرقه يتم عمل مفتاح مرتبط بالمفتاح الذى فى بدايه الطرقه ، ويستعمل أيهما فى إطفاء وإناره اللمبه التى فى الطرقه ، ويسمى مفتاح ديفياتورى.

مفتاح بيتشينو : ويستخدم للأجهزه ذات الكابلات الكبيره مثل السخان والتكييف لأنه لايسخن

or

لوحه التوزيع .

مفتاح إنارة على الباب .

البريزه (التى توضع بها الفيشه) .

مخرج إناره بالسقف .

هذه الرموز شبه متعارف عليها ، وفى حاله وجود مستلزمات أخرى يتم عمل رموز لها مع كتابه ما يدل عليه الرمز فى مفتاح اللوحه

ملاحظة   من الممكن توصيل إناره فى الحوائط بالتكسير فيها ، وهذا سهل غبر الكسير فى الخرسانه .

وبعد إنتهاء التشطيبات إذا أردنا توصيل مفتاح او بريزه إلى مكان معين ، فإنه بدلاً من التكسير فى التشطيبات ، يتم استخدام الترمو بلاستيك وهو عباره عن سلك له طرفين مغلفين يتم إمراره فوق الوزره حتى مكان وضع البريزه أو المفتاح ..

منسوب المفتاح 1م بعد التشطيبات ، ومنسوب البريزه 30 إلى 40سم بعد التشطيبات حتى تكون اشيك فى المنظر منها لو تم وضعها مع المفتاح فى نفس المنسوب .

وقديماً كان هذا خطير وخصوصاً على الأطفال الذين يحاولون إدخال المسامير فى فتحات البريزه ، لكن الآن ظهرت برايز حديثه فيها الفتحتين مسدودتين ، لايتم فتحهم إلا عند إخال الفيشه فى الفتحتين معاً والضغط عليها بشده .

<u>تركيب البرايز</u> :-

يُفضل تركيب بريزه يمين أو شمال كل ركن ب 20 إلى 30سم ، لأن الديكور قد يتغير من حين لآخر .. والبرايز تحتاج سلك كهرباء يصل إليها لتمر فيه الكهرباء لذا لابد من تركيب مواسير تصل بين البرايز لتمر فيها الأسلاك .. ومن الخطأ الشديد إمرارهذه المواسير على الارض لأنه قد يحدث تهشيم لها أثناء الشغل فى التشطيبات ، ولجأ على ذلك الكهربائى لتوفير التكسير ، وفى حاله عدم إمكانيته إمرارهذه المواسير فى الحوائط لوجود عمود خرسانى وهو ممنوع التكسير فيه.. لكن ماذا تفعل فى هذه حالة وجود بريزه بين أعمده ؟

فى حاله وجود بريزه أو عده برايز محصوره بين أعمده ، ولا نستطيع التوصيل بينها بمواسير إلا بعد التكسير فى الأعمده ، فإنه يتم إنزال مواسير من الخابور بتلك الباكيه إلى مكان البريزه ، وفى حاله وجود مفتاح فى نفس جدار البريزه

يتم توصيل ماسوره من البريزه إلى المفتاح الذى نستعمله كبواطفى هذه الحاله ، بان يتم تخذ سلكتين منه وتوصيلهم إلى البريزه خلال الماسوره ...

ملاحظه قديماً كان يتم إنزال سيخ حديد على هيئه جنش لتثبيت النجفه فيه .. لكن حالياً تم استعمال الفيشر فى ذلك ، (نستعمل هنا الفيشر الصلب) .

فى حاله وجود عمود وسطى وأحتجاز لتوصيل بريزه فيه ، فإنه يتم توصيل ماسوره فيه قبل الصلب، حتى لايتم الكسير فيما بعد.

من الممكن توصيل ماسوره فى الأرض لمرور سلك التليفون والريسيفر ..

قبل توصيل السلك فى البرايز ، فإنه يتم تقسيمها إلى قواطع أو مجموعات نتيجه اختلاف أقطار الأسلاك اللازمه للبرايز المختلفه كالآتى:-

سُمك أسلاك الإنارة ١,٥ - ٢م٢

سُمك أسلاك البرايز العاديه 3مم.

سُمك اسلاك بريزة السخان 4مم.

سُمك أسلاك بريزة التكييف 6مم.

يتم توصيل البرايز المتشابهة إلى وحدة التوزيع للشقه على مجموعات كل مجموعه لها مفتاح خاص بها فى لوحة توزيع الشقه .. وبريزة السخان يتم توصيلها حتى لوحة التوزيع لوحدها ولها مفتاح خاص بها .. وكذلك بريزة التكييف ...

(تختلف المسارات عند اختلاف الأقطار)

ملاحظه فى الماسوره الواحده ، من الممكن إمرار أسلاك كهرباء خاصه بأكثر من مفتاح أو بريزه ، ومن الأفضل عدم حشو الماسوره بالكامل أسلاك ، ويجب أن تكون مهويه وممكن فى نفس الماسوره تمشى أسلام بأقطار مختلفه .. وممنوع منعاً باتاً التوصيل بين الأسلاك داخل الماسوره ، بل يتم التوصيل فى نقاط الوقوف (البواطات)

فى حاله عدم وجود تكييف فى الشقه فإنه يستخدم عداد عادى ذو طرفين إحداهما موجب والأخر سالب وفى هذه الحاله يكون السلك الداخل للشقه بقطر 10مم

أما فى حالة وجود تكييف فإنه يتم استعمال عدلد 360 (3 phase) وهو عداد الضغوط الكبيره وفيه طرفين موجبين إحداهما لتشغيل التكييف والآخر لباقى الشقه وفيه طرف سالب ، (هذا العداد يعطى كهرباء مضاعفه ولكنه يتطلب مقايسه اكثر)

ملاحظه لفة السلك تكون 100م (سلك فردى) ويجب شراءه من شركة معتمدة وعند توصيل طرف مجوز ، يتم إستخدام طرفين فردى ولفهما مع بعض وإدخالهم فى الماسورة .

المواسير المُستعملة :-

1- المواسير التى تُستعمل فى الأسقف ناشفة ، ولا يتم كسرها عند الضغط عليها ، وقطرها فى المعتاد 18 مم ، وتوجد أقطار آخرى منها مثل 16 مم و 22 مم .

2- المواسير المحززة (Flex) : وهذه ممنوع إستعمالها فى السقف ، وميزتها أنها مرنة لذا تستعمل فى الحوائط .

ملاحظة لظروف ما إذا أضطررنا الى إمرار مواسير على الأرضية ، فإنها لا تكون من المواسير المحززة (Flex) ، وإنما يتم عملها من مواسير السقف .

فى الدور الأرضى لابد من معرفة منسوب الأرضية قبل وضع المواسير على الأرض (إذا أحتجنا الى ذلك) .

البريزة او المفتاح يتكون من ثلاثة أجزاء هى : البواطة والشاسية والوش حيث فى البداية يتم تركيب البواطة فى مكان المفتاح او البريزة ، ومنها يتم تركيب السلك فى المواسير ، وبعد ذلك يوضع الشاسيه وهو عبارة عن جزء معدنى يتم تثبيته فى البواطة وبه لُقَم سواء كانت مفتاح او بريزة (حسب الإستخدام) وفى النهاية يتم تركيب الوش الذى بع ألوان تعطى منظر جميل ، وفى الشاسيه ممكن نجد لُقَمة واحدة او إثنين او ثلاثة وكذلك فى الوش ممكن يوجد فتحة واحدة او فتحتين او ثلاثة حسب الحاجة .

ملاحظة عند تركيب البواطة لا يتم تثبيتها بالمونة بل يتم تركها حرة حتى عمل البؤج والأوتار ، وذلك حتى لا تكون بارزة او غائرة عن سطح المحارة ، ويتم تركيب الوش فى النهاية بعد الدهانات .

يتم وضع علب البواطات بناءً على الشِرب ، ويجب أن تبعد العلبة التى بجوار الباب 15 سم على الأقل حيث يتم تركيب برواز الباب فيما بعد دون مشاكل .

حتى يكون المظهر جميلاً يُفضل ان يتم وضع علب البواطات بنظام بحيث تكون أفقية تماما ورأسية تماما .

ملاحظة هامة لا يتم تركيب أسلاك الكهرباء او الوشوش ألا بعد الإنتهاء من التشطيبات لأنه من الممكن سرقتها عن طريق العمال ، ومن العمال من يقوم بلف الأسلاك حول بطنة حتى يخرج بها بأمان من الموقع ليبيعها بأقل من سعرها الأصلى فسعر الأسلاك الأصلى غالى .

التكييف :-

من الاجهزة التى تحتاج كهرباء ، لذا لابد من معرفة فكرة عنه وعن توصيلاته الكهربائية .

من أنواع التكييف :-

1- **التكييف المركزى** ويستخدم فى السينمات والقاعات و ..... الخ .

2- ***تكييف Splayed*** : ويتكون من وحدتين وحدة بها موتور و Compressor ويتم وضعها بالخارج لتجنب الضوضاء ، ووحدة مسئولة عن إخراج الهواء البارد وتكون من الداخل ، ويُفضل بقدر الإمكان وضع الوحدتان Back To Back لذا يتم وضع الوحدة الخارجية على الواجهة ، والوحدة الداخلية خلفها مباشرة وفى حالة وجود ستارة مثلا تعيق وضع الوحدة الداخلية خلف الوحدة الخارجية مباشرة ، ويتم وضعها على أقرب حائط بعيدا عن الستارة ويتم التوصيل بين الوحدتين بماسورة نحاس يُفضل دفنها فى الحائط من الداخل حتى لا تؤثر على المظهر ، ويتم تغليف الماسورة النحاس بمادة عازلة

مثل الفلين للمحافظة على الهواء البارد ، ويتم وضع الوحدة الداخلية التى إرتفاعها (35 الى 40) سم بحيث تكون هناك مسافة أعلى ظهر التكييف حوالى 40 سم لأنه توجد فتحات فى ظهر التكييف لسحب الهواء الساخن .

سلك او كابل الكهرباء يتجه من الشقة الى الوحدة الخارجية ، والتى يكون موقعها على Stand وهو حامل معدنى يتم وضعه أسفل جلسة الشباك وبالتالى يتم إدخال الكهرباء من أسفل ناحية الوحدة الثانية .

الوحدة الداخلية تنزل قطرات ماء لذا يوجد خرطوم ماء يخرج من الوحدة الثانية الى الشارع ، وحتى لا تتلف الواجهة فإنه يتم عمل وحدة صرف للتكييف فى العمارة كلها ، وهو عبارة عن مزراب او ماسورة PVC تمتد رأسيا وعند كل تكييف يخرج منها مشترك يتم إدخال خرطوم صرف التكييف فيه ، وهذا المزراب أعلى من الرصيف بمسافة 40 سم تقريبا يتم عمل كوع فيه وترك الماء لينزل على الرصيف وهذا مقبول فصرف التكييف عبارة عن نقاط فقط .

ملاحظة

- الواجهة تبع المالك وليس العميل لذا فإنه للمحافظة على المظهر الجمالى للواجهة يُفضل تركيب Stand لكل شقة ليحمل الوحدة الخارجية ويتم عمل ذلك بنظام .
- يجب عمل حساب الماسورة النحاسية التى تمتد من الوحدة الداخلية الى الوحدة الخارجية بعمل جراب لها حتى لا يتم التكسير فيما بعد وإتلاف الواجهة وكذلك من الممكن إستغلال ذلك الجراب فى مرور خرطوم الصرف وكابل الكهرباء الى الخارج .

3- ***تكييف شباك*** : عبارة عن تكييف صغير يتم تركيبة فى الشباك وهو أرخص تكييف لكنه مزعج جداً ويتكون من وحدة واحدة ويُتلف منظر الواجهة.

ملاحظة حتى لا يتلف مظهر الواجهة فإنه يتم عمل حساب مكان خروج الماسورة النحاسية وكابل الكهرباء وخرطوم المياه بعمل جراب قبل التشطيب ، وكذلك يتم تركيب Stand لكل شقة (ثمنه 50 جنيه وتركيبة 50 جنيه) على حساب المالك ليحافظ على واجهته ، ومن الممكن تركيب غلاف معدنى على الكابل النحاسى فى الواجهة لمدراته ، وفى حالة نسيان عمل الجراب فإنه يتم إستعمال شنيور كوباية وهو عبارة عن شنيور بونطته عبارة عن ماسورة حتى لا يحدث تلف فى الواجهة .

فى الواجهات الفخمة ممكن يتم أستخدام "كِرتن وول" وهو عبارة عن واجهة تشبة الألوميتال قطاعات أصغر وبها شبابيك يمكن فتحها تشبه المرايا .

الإرث :-

تحاول الكهرباء أن تمر فى الطريق الذى يقابلها بها أقل مقاومة ، لذا يتم عمل الإرث وهوهبارة عن عمود من النحاس مصمت وقطره حوالى 2 سم يتم دقه فى الأرض بطول 3 م ، ويباع على قطعتين كل قطعة 1,5 م حيث يتم دق أول قطعة ثم تركيب جلبة ودق القطعة الثانية ويتم عمل حفرة حوله بعمق 30 سم ، ثم بناء حيز يشبة غرفة التفتيش حوله أبعاده 30x30 سم ويتم توصيل قفير فى أعلى ذلك العمود لتوصيل كابل به ثم يتم ملء هذه الغرفة فحم ليساعد فى إمتصاص الكهرباء ، ويُفضل أن يكون ذلك الحيز رطب دائما ، وفائدة ذلك هو إمتصاص الكهرباء فى حالة حدوث ماس كهربائى ، وتم إختيار النحاس لأن مقاومته للكهرباء ضعيفة جدا ، ويتم توزيع تلك الكهرباء فى الارض عن طريق العمود النحاس .

المفروض أن يتم توصيل الكابل الخارج من الإرث الى جميع الفيش والبرايز فى الشقة كخط أرضى يمص الكهرباء فى حالة حدوث قفلة كهربية ، حتى لا يصاب الإنسان بأذى ، فمقاومة الإنسان للكهرباء أكبر من مقاومة النحاس ، لذا تمر الكهرباء الزائدة فى الأرضى ولا تصيب الإنسان وهذا يحدث فى الخليج ، أما عندنا فى مصر فلا يتم توصيل طرف أرضى الى الشقة كلها بل الى الحمام والمطبخ لأنهما أكثر الأماكن التى يحدث فيها ماس كهربائى ، لذلك فالأجهزة الكهربائية فى الخليج بها فيش ثلاثية والبرايز ثلاث عيون ، عكس عندنا فى مصر فالأجهزة بها فيش ثنائية والبرايز بها عينان ، ويتم طلوع الأرضى الى الشقق مع الصاعد .

- عند دق الإرث يجب قياس مقاومته والتى يجب أن تكون صفر أو قليلة جدا (حتى 2, أوم فإنه مسموح) كلما تكون المقاومة أقل كلما تكون أفضل ، حتى تكون أقل من مقاومة الإنسان وهى تساوى 3 أوم...... وبالتالى تمر الكهرباء فيه .

إذا تم دق القضيب النحاسى وكانت مقاومته كبيرة فإنه يتم عمل 3 قضبان على هيئة مثلث ، ويتم توصيلهم مع بعض بسلك ، ومن أحدهم يتم إخراج الطرف الأرضى الى مكان الصاعد ومنه الى الشقق .

ملاحظة يتم عمل الإرث فى أى مكان ، ويُفضل ان يكون بجوار الصاعد ، وفى حالة وجود لبشة يتم تحضيرها مكان الإرث وعمل جراب له مسبقاً ، ومن الممكن إستغلال حديد اللبشة فى توصيل سلك الأرضى به دون عمل الإرث .

فى أى مصنع لابد من وجود إرث ، لوجود آلات ومعدات ومياه فيه .

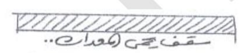
- من عيوب الكهرباء وضع بريزة بجوار البانيو ، حتى لا تتعرض للماء .

ملاحظات عامة

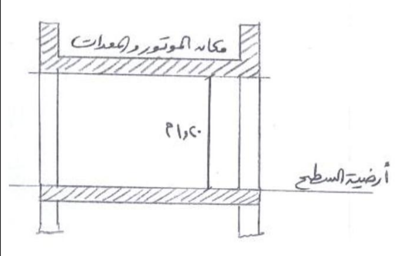
- لا يتم وضع البوتجاز تحت الشباك ، لأنه يتم تركيب شفاط فيه ، وكذلك سوف يؤثر الهواء على شعلة البوتجاز ، وكذلك غطاء البوتجاز سوف يتم فتحة فينغلق الشباك ومن الممكن وضع الحوض بجوار الشباك .
- قلنا أن منسوب الصرف والتغذية 50 الى 55 سم من السيراميك ومصدر الصرف للغسالة من الممكن جعله خلف الغسالة ، لكن مصدر التغذية من الخطأ جعله فى الخلف ، لأنه فى الغالب يتم توصيل خرطوم الغسالة بالحنفية ، ويتم ترك الحنفية مفتوحة على طول وتتحكم الغسالة فى أخذ الماء عند حاجتها ، ولكن قد يحدث وأن يفلت الخرطوم من الحنفية او يحدث ثقب به وبالتالى ينسكب الماء على أرضية الحمام وبالتالى يسبب مشاكل وخاصة لو كانت الغسالة فى المطبخ .
- من الممكن عمل مفتاح بيتشينو لفصل الكهرباء عن فيشة الغسالة ، ومن الممكن عمل بريزة واحدة تخدم الغسالة والبوتجاز .
- يُفضل وضع البرايز تحت رخامة الحوض حتى يكون المنظر أشيك .

محاسبة الكهربائى :-

- يحاسب الكهربائى بالنقطة حيث يعتبر المفتاح نقطة والبريزة نقطة او ½ نقطة (حسب الكهربائى) والنقطة تقريبا بـ 15 الى 20 جنيه مصنعية .
- لفة الخراطيم تكون 45 الى 50 م .
- يعتبر الصاعد شغلانة وحده خارج الشقة (ممكن 250 الى 300 جنيه للدور) .



- تقريبا لو شقة 300 م^2 تطلب لفتين خراطيم للسقف ، و3 لفات للجزء السفلى .
- التليفون يحتاج فيشة واحدة يتم وضعها فى الصالة ، لأنه حاليا يستعمل التليفون اللاسلكى حيث به قاعدة يتم ضعها فى الصالة لأن بها الفيشة وفيه جزء يمكن التحرك به فى أى مكان فى الشقة .



ملاحظة بالنسبة للريسيفر فإنه من الممكن تركيب طبق مركزى منه تخرج وصلة الى كل شقة ، ومن الممكن عمل طبق لكل شقة بحيث يتم وضعه على جدار السلم او المناور لأنه ممنوع وضع الأطباق على أرضية السطح لأنها تكلف كثيرا على المالك فهى تحتاج

عزل حرارى وميول و .... الخ (المتر المسطح فى السطح يكلف 150 جنيه) ويتم عمل وصلة للريسيفر فى أى مكان بالشقة ، لأن الناس يحبون تغيير مكان التليفزيون من مكان الى آخر .

يتم عمل بريزة التليفزيون فى وش السرير (وأعلى من الكومدينو 10 الى 20 سم) .

الأسانسير :-

الكهرباء له من أعلى وليس من أسفل حيث يتم عمل غرفة يتم وضع الموتور به وتنزل منها الكابلات لرفع الأسانسير والسقف الذى علية الموتور والمعدات يرتفع 1,20 م عن أرضية السطح ، ويكون سُمكه كبير ، وممكن يتم عمل كمرتين للمساعدة فى تحمل الاحمال ، ويتم عمل سقف للمعدات والموتور لحمايتهم ، ويتم عمل سلم بحارى حتى حجرة الموتور والمعدات لإستخدامه فى حالة الصيانة .

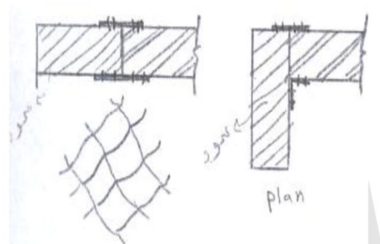
ملاحظة يُفضل وضع باب الغرفة التى فيها الموتور والمعدات فى إتجاه بعيداً عن عن إتجاه الهواء (بعيد عن الإتجاه الشرقى والبحرى) .

بعد ذلك تأتى مرحلة البياض :-

البيـــــــــاض

ويقصد بها فى الهندسة " المحارة " وليس الدهانات وهى عملية تسوية سطح الحوائط بالمونة بحيث تكون مستوية لتتم عملية الدهانات عليها .

قبل بداية المحارة يتم إحضار الكهربائى للتأكد ان المواسير سالكة ويتم ذلك بإمرار سوستة وهى عبارة عن سلك بلاستيك قوى ومرن جدا ولا ينثنى فى المواسير من علبة بواطة المفتاح او البريزة حتى تخرج من علبة بواطة خرى او من الخابور وإذا وجد إنسداد فى الماسورة يتم تحديد مكان الانسداد عن طريق إخراج السوستة وتمريرها خارج الماسورة على نفس مسارها وبعد ذلك يتم التكسير فى ذلك المكان لإزالة العائق الذى يسبب الإنسداد .



نتيجة إختلاف معامل التمدد للطوب والخرسانة ، فإنه تحدث شروخ بعد المحارة فى نقاط إتصال الخرسانة بالطوب وحتى نتغلب على تلك المشكلة فإننا نستعمل الشبك المدد (شبك بقلاوة) ويتم شراءه جاهز عبارة عن شرائط ملفوفة ويتم تثبيتها بمسامير صلب فى كل تقابلات الخرسانة مع المبانى (الاعمدة مع الطوب والكمرات مع الطوب) بكامل طول التقابل من الداخل والخارج ولأن رأس المسمار صغير فإنه يتم الإستعانة بما يسمى " وردة " وهى عبارة عن قطعة صاج مجلفن مدورة يتم وضعها على الشبك الممد ثم دق المسمار عليها وإذا كان العمود عامل ركبة وكذلك الكمرة فإنه يتم إستعمال شبك ممدود على هيئة زاوية يتم شراءه جاهز .

ملاحظة يتم إستخدام الشبك الممدد المعمول من الصلب ، وحاليا ظهر منه الشبك المعمول من الفايبر او البلاستيك " وهذا ليس جيد " .

عمل ورش المونة :-

المونة اللازمة للمحارة عبارة عن 6 شكاير أسمنت للمتر المكعب رمل ، ونجد ان العمال يضعون شيكارة او اثنين على شوية رمل ويضعوا الماء ويقوموا بالتقليب وعند عمل ورش اخر قد يكون الرمل الموضوع أقل او أكثر منه فى الورش الاول لذا يكون لون المونة مختلف وللتغلب على ذلك فإنه يتم عمل عيار للرمل الموضوع حيث يتم عمل صندوق خشبى يكفى ل (6/1) م^3 مثلا رمل ، ويتم معايرة ما فى الصندوق بالجركن الذى مع العمال فمثلا لو كان 4 جراكن اذن شيكارة الاسمنت تحتاج 4 جراكن رمل وبذلك يكون لون المونة الناتج موحد . يجب التجهيز للمحارة وذلك بتنظيف السقف من بقايا الاخشاب التى فيه وكذلك تكسير الزوائد الخرسانية وذلك يتم قبل المحارة وليس أثنائها ويجب إزالة بقايا الاخشاب فى نفس وقت إزالة شدة السقف الخشبية وليس بعدها .

تأتى بعد ذلك الطرطشة وهى المرحلة السابقة للمحارة ولها أصول ومواصفات فهى ليست تلوين للحوائط والاسقف بماء أسمنت به نسبة رمل قليلة كما يظن البعض بل هى عبارة عن أسمنت لبانى يتم رمية على الحوائط والاسقف لعمل نتوءات بارزة تعمل على الترابط بين الحائط او السقف مع المحارة فيما بعد ويتم الطرطشة بمونة طرية يتم رميها بالمسطرين او ماكينة الطرطشة (كما فى الخليج) وليس بإستعمال كوز .



ماكينة الطرطشة عبارة عن علبة بها ريش ومنفلة يتم وضع المونة فيها ولف المنفلة لتقوم الريش بإخراج المونة وهذه تعطى خشونة ممتازة .

ملاحظة هناك بعض الاستشاريين يطلبون الطرطشة على لوح طالوش – كما هو موضح – وذلك يدل على ان مونة الطرطشة متماسكة وليس كالماء .

مونة الطرطشة هى المونة الواحدة فى التشطيبات التى فيها متر الرمل المكعب يحتاج 9 شكاير اسمنت (450 كجم) .

يتم الطرطشة لكامل الشقة ويتم ترك الطرطشة عدة أيام حتى تنشف وتكون متماسكة مع الحائط ويتم معرفة ذلك بإمرار اليد عليها ويُفضل رشها بالماء فى اول أيام لها .

انواع المحارة :-

حتى نبدأ المحارة لابد من معرفة أنواعها وهى كالآتى :-

1- **محارة الشغل البلدى** : وفيها يتم وضع المونة على الحائط ثم درعها بإستخدام اللوح المعدنى لتسوية المونة وهذه أرخص الانواع لكنها لا تضبط رأسية الحائط ولا العمود ولا تضبط تعريض العمود اى لا تضبط مسافة بروز العمود عن الحائط والتى يجب ان تكون متساوية على كامل إرتفاع العمود وكذلك الحال بالنسبة للكمرات .

2- **محارة البؤج والاوتار** : وهى نفس الطريقة السابقة إلا انه فى البداية يتم عمل بؤج وأوتار لضمان رأسية الحوائط وضمان ان الزوايا قائمة وكذلك فهذه الطريقة تضبط تعريض العمود والكمرات لكنها أغلى فى المصنعية من الطريقة السابقة .

3- **محارة السطح الاملس** : وهى نفس الطريقة رقم 2 إلا انه يتم خربشة سطح المحارة وثانى يوم يتم عمل مونة برمل ناعم جدا (رمل عجمى) ويتم وضع هذه المونة على وش المحارة حتى تعطى سطح أملس جدا وهذه أغلى طريقة فى المصنعية وتسمى محارة البطانة والضهارة .

ملاحظة عند عمل البؤج والاوتار قد يجد الصنايعى انه يحتاج الى وضع مونة بسُمك كبير قد يصل الى 8 سم فى أجزاء معينة من الحائط حتى يضمن رأسيتها لذلك بعد تسليم البؤج والاوتار يقوم بتكسيرها ويقوم بعمل المحارة بالطريقة الاولى ويقوم بعمل ذلك حتى يتم حسابة بمصنعية أغلى .

ملاحظة هامة فى حالة وجود حفر فى حائط به عدة مواسير فإنه يتم وضع شبك ممدد على هذه المواسير بعد حشو الزوائد بالمونة .

الفكرة الاساسية فى المحارة هى وضع مونة على الحائط بإستعمال المسطرين فتتكون على الحائط بشكل غير منتظم فيه بروزات كثيرة لذا تستعمل القدة المعدنية التى طولها 2 الى 2,5 م فى إزالة الزوائد من المونة عن سُمك المحارة المطلوب عن طريق تحريك المسطرة المعدنية (القدة) ذهابا وأيابا على المونة وبعد إسقاط الزوائد يتم تسوية سطح المحارة بإستخدام الرابون وهو عبارة عن معدة يمسكها الصنايعى بإحدى يدية ويقوم بتحريكها على سطح المحارة بشكل دورانى لضغط المونة على الحائط وجعل سطح المحارة مستوى ، والصنايعى الماهر يحرك يدية بالرابون بحيث لا يترك دوامات على الحائط وراءه وإنما يحرك الرابون بطريقة تسوى السطح دون ترك دوامات وهناك بعض الصنايعية الذين يستخدمون الاسفنج فى تسوية سطح المحارة وهذا خاطئ .

صنايعية المحارة يمكن تقسيمهم الى ثلاث طبقات :-

1- **طبقة الامامى** : وهم الذين يقومون بعمل سُوك الاعمدة والكمرات .

2- **طبقى الرابون** : وهم طبقة أقل من السابقة وهم الذين يستخدمون الرابون .

3- **طبقة الملو** : وهم المبتدئين الذين يقومون بوضع المونة على الحوائط وإزالة الزوائد

إستلام المحارة :-

ممكن يتم إستلام المحارة عن طريق لمبة إنارة والتى تُظهر أشعتها الدوامات التى فى الحوائط ويتم الاستعانة بأشعة الشمس فى الحوائط المواجهة لها لكن المعتاد هو إستلام المحارة بمجرد النظر بحيث لا تظهر دوامات فى سطح المحارة (الاستلام يكون فى الضوء) .

البؤج والاوتار :-

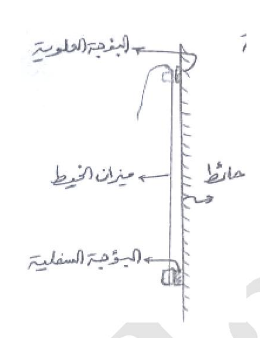
فوائدها 1***- تعطى سطح رأسى تماما . 2 - تعطى تعريض عمود ثابت . 3- تعطى زوايا قائمة تماما بين الجدران .***

لكن ما هى البؤج والاوتار ؟

البؤج :- عبارة عن لطشة مونة على الحائط بسُمك معين (نفرضة فى البداية 2 سم) .

الاوتار :- عبارة عن شريط مونة يتم إمراره بين البؤج ومتماشى معها فى السطح ، وفى كل جدار يتم عمل وترين احدهما أعلى من الارضية ½ م والاخر أسفل الكمرة ب ½ م والمسافة بين الوترين لا تزيد عن 2 م حتى يمكن إستعمال القدة .

كيفية ضبط رأسية حائط :-



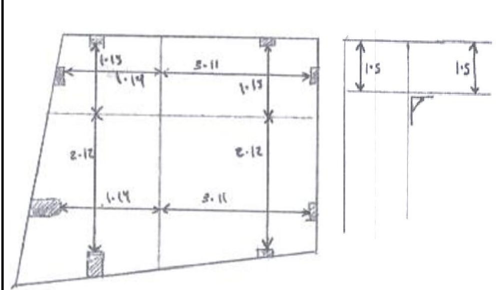
فى ناحية من الحائط يتم عمل بؤجة بسُمك 2 سم تقريبا ويتم تسوية سطحها ، وأسفلها مباشرة يتم عمل بؤجة اخرى ويتم إستعمال ميزان الخيط لجعل مستوى وش البؤجة السفلية متماشى مع مستوى وش البؤجة العلوية ويتم عمل نفس النظام فى الناحية الاخرى .

بعد مرور يوم على عمل البؤج يتم عمل وتر بين البؤجتين العلويتين ووتر بين البؤجتين السفليتين وبإستعمال القدة المعدنية يتم تظبيط وش الوترين بحيث يتماشوا مع البؤج .

ثانى يوم يتم وضع المونة على الحائط حول الوترين (ويسمى ذلك ملو) ويتم إستخدام قدة 2 م وحكها فى المونة وذهابا وإيابا بحيث يتم جعل سطح المونة متماشى مع وش الوترين ويتم إسقاط زيادة المونة او وضع مونة حسب المطلوب .

ملاحظة من الممكن عمل بؤج مساعدة فى حالة زيادة بحر الحائط ، بحيث لا تزيد المسافة بين البؤج عن 2 م حتى نستطيع إستعمال القدة .

ماذا نفعل لضمان ان الزوايا بين الحوائط قائمة ؟



قبل عمل البؤج والاوتار يقوم الصنايعى بعمل خيط موازى لإحدى الحوائط على مسافة 1,5 م مثلا ويتم عمل خيط عمودى على الخيط الاول بعد دق بداية فى نفس الحائط عن طريق إستخدام الزاوية او بلاطة سيراميك كبيرة ويتم دق نهاية الخيط الثانى فى الحائط المقابل وبذلك يكون عندنا خيطين متعامدين تماما .

بعد ذلك يتم عمل البؤج بحيث يكون المقاس من وش البؤجة للخيط متساوى لنفس الحائط وبعد مرور يوم يتم عمل الاوتار والتى تكون عمودية على بعضها البعض وبذلك عند المحارة نجد ان الزوايا قائمة تماما بين الحوائط .

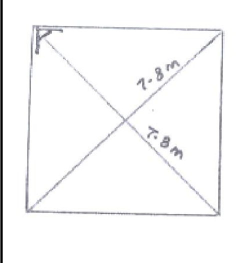
ملاحظة قبل عمل الاوتار يجب إستلام الخيوط والتاكد من أنها متعامدة على بعضها البعض عن طريق الزاوية الخشب او بإستخدام نظرية فيثاغورس – كما سبق – او بإستخدام بلاطة سيراميك كبيرة ..... الخ ويتم الاستلام للمسافة بين كل بؤجتين متقابلتين ويجب ان تكون متساوية لكل حائطين متوازيتين .

ما سبق بالنسبة للبؤج السفلية ويتم عمل البؤج العلوية بميزان الخيط – كما سبق – ويجب ان نستلم الرأسية ثم يتم عمل الاوتار ثم يتم عمل الاوتار ثم المحارة .

<u>إستلام المحارة فى حالة البؤج والاوتار</u> :-

يقوم الاستشارى بالإستلام عن طريق القدة المعدنية حيث يتم وضعها على المحارة افقيا ورأسيا ومائلة فى اكثر من موضع على الحائط ويجب ان تكون متلاصقة بنفس الدرجة مع المحارة ويجب عدم وجود تنوير او تكريش بين الحائط والقدة ويتم إستلام رأسية الحائط عن طريق وضع القدة رأسيا على الحائط ثم إستعمال ميزان الماء للتأكد من الرأسية .

<u>يتم إستلام الزوايا القائمة بإحدى طريقتين</u> :-



عن طريق وضع زاوية او بلاطة او سيراميك فى الركن ويجب ان تكون ملامسة تماما بدون تنوير .

عن طريق مد خيوط بين كل ركنين متقابلين ويجب ان يكون طولهما متساوى .

<u>فى حالة وجود جنب مشطول</u> :-

يتم إستلام رأسية الجنب المشطول فقط ولا يتم إستلام زوايا ذلك الجنب وباقى الشغل كما هو .

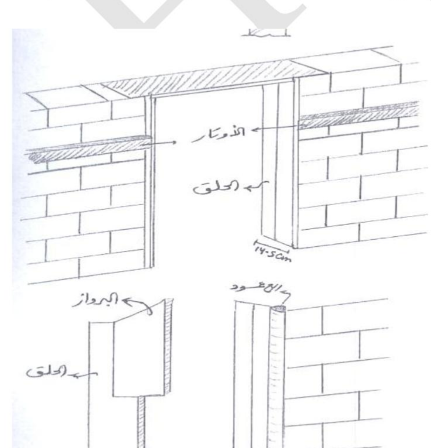
فى حالة أعمدة بارزة من الحوائط :-

يتم عمل نفس الشغل لكن يتم إعتبار العمود كمسطح على حده كذلك يتم إعتبار كل حائط محصور بين عمودين بارزين مسطح على حده ونفس الشغل السابق يتم عملة على كل مسطح وفى حالى وجود صالة كبيرة مثلا فيها اكثر من عمود بارز يتم مد خيط موازى للحائط كلة ويتم ضبط المسافة بينه وبين كل مسطح مع مراعاة ان يكون بروز العمود 10 سم لكل الاعمدة (اى يجب ان يكون التعريض واحد) ويجب إستلام ذلك ونفس الكلام للكمرات .

الحائط التى فيها إنحناء :-

حوائط فيها **Curve** لابد من وجود فورمة للمبانى وفورمة للبياض (وتكون أوسع من فورمة المبانى بمقدار سُمك المحارة) وبناءً على الفورمة يتم عمل البؤج ثم الاوتار ثم المحارة بنفس الخطوات السابقة .

فى حالة وجود حلق باب :-



الباب يحتاج الى حلق يتكون من ثلاث قطع وعرضة فى البداية يكون 6 بوصة (15 سم) لكن بعد إمرار الفأرة عليه يصبح 14,5 سم وعرض الحائط بعد المحارة يجب ان يكون مثل عرض الحلق لذا يتم تركيب الحلوق بعد البؤج والاوتار لذا من الممكن تزويد او تقليل البؤج والاوتار حول الحوائط التى فيها فتحات المعابر حتى تكون المسافة بين وش البؤج حول هذه الحوائط 14,5 سم (مقاس الحلق) ويتم إشتراط ذلك على الصنايعى وذلك حتى يتم تركيب البرواز او البر او العصابة حول الباب

حتى تعطى منظر جميل ويجب مراعاة ذلك عند الخيوط – كما سبق - .

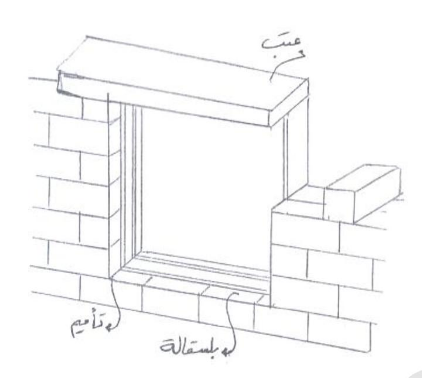
فى حالة ان عرض حلق الباب أقل من عرض الحائط (كما فى الشغل البلدى الذى فيه عرض الحلق 4 بوصة او 10 سم) فإنه يتم إستخدام رُبع عمود وهو عبارة عن قطعة خشب بإرتفاع الباب على هيئة رُبع دائرة .

ملاحظة يجب إستلام الطوب جيدا حتى لا يكون عرض الحائط بعد المحارة أكبر من 14,5 سم .

ملاحظة هامة فى شغل المحارة نجد البعض يشتغل فى السقف والبعض الاخر يشتغل فى الحوائط والبعض الاخر يشتغل فى شقق اخرى لذا ففى المحارة نجد الشغل مُتزاحم بدرجة كبيرة ويجب تعديل الاخطاء فى كل شقة قبل تركها اى نطلب من الطاقم الذى يشتغل فى الشقة عدم مغادرتها قبل تعديل كل الاخطاء التي فيها وليس في نهايه الشغل ككل فى العمارة .

فى حالة البناء بالطوب يتم هدم الجدار الذى به عيب ، لكن فى المحارة فى حالة وجود عيب يتم إزالة الجزء المعيب فقط .

أهم شئ فى المحارة هو التأميم وهو خاص بالسُوك ويقوم بعملها اكثر الصنايعية مهارة . وكذلك تعريض العمود والكمرات هام جدا ويظهر ذلك بمجرد النظر ويجب التأكد من ذلك بقياس العرض البارز من العمود او الكمرة بإستخدام شريط القياس .



فى حالة وجود حائط طوبة مثل الحائط التى فيها باب الشقة وحوائط الواجهات فإننا نستخدم حلق 14,5 سم ايضا والفرق بين الحلق والبناء بالطوب يسمى بلسقالة ، وهذا مطلوب فى الواجهات لأنه يعطى منظر جمالى لأنه لا يتم تركيب براويز خارج الشقة وحتى لا يحدث شروخ بين البرواز والبناء بالطوب نتيجة إختلاف معاملات التمدد للخشب والطوب .

فى الواجهات يتم محاسبة المقاول على إعتبار ان المفتوح مقفول وذلك لأن فتحات الشبابيك تحتاج شغل اكثر ، ولو زادت مساحة الشباك عن 3 م² من الممكن محاسبته على نصف المساحة .

ملاحظة لو الحائط فى الواجهة ½ طوبة ممكن يتم عمل برواز لكن بالجبس من الخارج فقط .

بعض الصنايعية يقومون بعمل البؤج والاوتار من الجبس او المونة المشعرة بالجبس وفى نهاية المحارة يقومون بتكسيرها ثم عملها بالمونة وهذا خاطئ لأنة يؤدى الى فصل مونة المحارة عن الحائط نتيجة التكسير لكن المفروض يتم عمل البؤج والاوتار من المونة العادية وبعد نهاية المحارة حتى لا يحدث إنفصال بين المونة القديمة والجديدة يتم تنقير الاوتار ثم وضع مونة جديدة عليها .

بياض الاسقف :-

يتم عمل بؤج واوتار فى حالة التشطيب العالى بشرط ألا يزيد سُمكها عن 3 سم لأنها موضوعة عكس الجاذبية الارضية ، وبالتالى لو زادت البؤج والاوتار ستسقط ومن الضرورى عمل بؤج وأوتار للحمام والمطبخ إذا لم يتم عمل ذلك لباقى الشقة وذلك لوجود سيراميك سيتم وضعه على الحوائط لهما .

طريقة عمل البؤج والاوتار للسقف كالاتى :-

يتم عمل بؤجة عند ركن بسُمك (1 – 1,5) سم بمجرد النظر ومن وش البؤجة يتم أخذ قياس معين وليكن 20 سم ويتم عمل علامة على الكمرة وبإستخدام ميزان الخرطوم يتم نقل تلك العلامة الى باقى الكمرات عند الاركان ويتم عمل بؤج عند هذه الأركان بحيث تكون المسافة من وش البؤج حتى العلامات المنقولة 20 سم وبذلك فإن وش كل البؤج أفقى تماما وبعد أن تجف

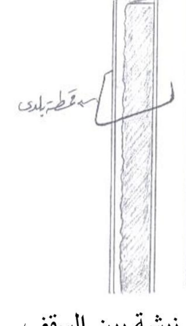
يتم عمل الاوتار بينها مع ملاحظة عمل بؤج مساعدة عندما تزيد المسافة بين البؤج الرئيسية عن 2 م ، وبعد ان تجف الاوتار يتم ملو السقف بنفس الطريقة السابقة وبذلك نحصل على سقف أفقى تماما .

وهناك طريقة أسهل من إستعمال ميزان الخرطوم عن طريق إستعمال ميزان القامة حيث يتم قلب القامة واخذ قراءة على البؤجة الاولى ، وبالاستعانة بتلك القراءة يتم عمل باقى البؤج والقامة مقلوبة .

لذا ففى بداية الشغل فى السقف يتم عمل جس للسقف ونرى البؤج والاوتار فإذا كانت لا تزيد عن 3 سم فإنه يتم عمل السقف أفقى – كما سبق – أما إذا زادت عن 3 سم فإنه يتم محارة السقف بسُمك تقريبى 1 سم على الميل الذى فيه (درعة على أبوه) وهذا لن يكون ظاهر بدرجة كبيرة .

ملاحظة هامة محارة الحوائط قد تصل الى 8 سم لذلك فإنه إذا زادت المونة الموضوعة عن 4 سم فإنه يتم عمل تلبيش اى يتم وضع المونة على مراحل ويتم التسوية فى اخر مرحلة ويجب ان تنشف كل مرحلة حتى يتم عمل التالية لها ، والتلبيشة الواحدة تُعطى سُمك تقريبى 3 سم وهذا يؤدى الى تعطيل الشغل إذا تم الشغل بدقة لذلك فالعمال والصنايعية يستخدمون الجبس للإسراع فى جفاف كل مرحلة حتى يتم عمل المرحلة التالية لها بسرعة لذلك يجب إستلام التلبيش فى كل مرحلة والصبر عليه حتى يجف .

فتحات المعابر التى ليس فيها أبواب :-



يتم عمل سُوك هذه المعابر عن طريق وضع لوحى خشب حول الحائط بحيث تبرز قليلا عن الحائط ويتم إمساك هذين اللوحين عن طريق القمطة البلدى وهى عبارة عن قطعة حديد على هيئة (7) ويجب ان تكون المسافة بين اللوحين متساوية من أعلى ومن أسفل (حتى يكون التعريض واحد) ثم يتم وضع مونة بين هذين اللوحين ثم قدها حتى تتماشى مع حافة اللوحين وهذا يُسمى تأميم .

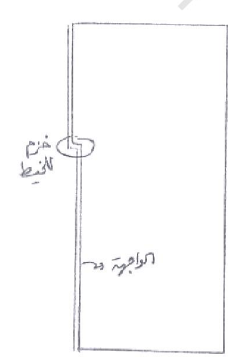
إستلام المحارة يكون والمونة طرية وممكن يتم الإستلام - كما سبق – وممكن يتم وضع سوكة القدة على الحائط (وهذا أدق) .

سوكة تقابل السقف مع الكمرة يجب ان تكون مستقيمة وليست معرجة وممكن يتم التغاضى عن ذلك فى حالة كورنيشة بين السقف والكمرات – كما سيلى – لكن فى هذه الحالة لابد وأن يكون ما حول السوكة من السقف والكمرة لمسافة (10 – 15) سم معمولة بدقة كبيرة (ويجب إستلامها جيدا) لأن اى عيب سُتظهره الكورنيشة . مع ملاحظة عمل خربشة فى تلك المسافة حتى تمسك الكورنيشة عند تركيبها فيما بعد فى نهاية التشطيبات .

بنفس الطريقة السابقة يتم عمل السوك الخارجية للعمود او الكمرة البارزة ويجب ان يكون تعريض العمود او الكمرة البارز متساوى وليس جزء عريض وجزء غير عريض " كِنزة " .

بياض الواجهات :-

بالنسبة للواجهات يتم البدء ببؤجة فوق الكمرة العلوية بسُمك 2 سم ثم يتم إنزال خيوط رفيعة " مثل شبك الصيادين " معلق فيه طوبة او طوبتين لضمان رأسية الخيوط ويتم عمل بؤج سفلية بحيث تكون ملامسة للخيوط ، وإذا وجد عائق او بروز أمام الخيوط فإنه يتم تزويد البؤجة العلوية ولو هناك بروز فى مكان او أثنين شاذ عن الباقى يتم تكسير الزوائد بدل من وضع مونة زيادة على كامل الواجهة .



ملاحظة فى حالة العمارات الكبيرة لو هناك عدد من الادوار فى الاعلى بارزة عن الادوار السفلية ممكن يتم عمل خزم للخيوط ، اى يتم إنزال الخيوط رأسية حتى نهاية الادوار البارزة ثم يتم عمل خزم للخيوط اى يتم إدخالها ناحية الواجهة ثم إنزالها رأسيا لباقى الادوار .

لكل مساحة يتم إنزال خيطين لعمل البؤج بناءً عليهما ، ولو هناك كسرات فى الواجهة يتم إنزال خيطين لكل كسرة .

ملاحظة هامة فى نجارة أعمدة الواجهة يتم إستلام الرأسية بناءً على ثلاثة أدوار سفلية "ونمشى على الشايع" .

المحارة فى الواجهات تتعرض للأمطار ولتأثير العوامل الجوية المختلفة لذلك فإنه يجب الطرطشة بدقة بالغة وبالشروط الهندسية ويتم تركها عدة أيام ، وعند المحارة يتم إستخدام مونة عليها مادة مُثبتة مثل الاديبوند (وهى مادة تشبة اللبن وتأتى فى جراكن) ويتم دق مسامير صلب فى الواجهة على مسافات معينة ، بحيث يكون مستوى هذه المسامير أقل من مستوى الاوتار بـ 3 سم على الاقل وفائدة هذه المسامير أنها تمسك فيها المونة بعد وضعها ، وممنوع منعاً باتاً وضع جبس على الواجهات وإذا زاد سُمك المحارة نقوم بالتلبيش بالأصول الهندسية الصحيحة ، وممكن بعد التلبيش يتم وضع سلك بقلاوة خلال بحور الحوائط لكن هذا لسلك سيمنع وصول المونة الى الفراغات التى بين التلبيش لذا نحاول عدم وضع تلك الاسلاك خلال بحور الحوائط وإنما يتم وضعها فى إتصال الخرسانة (وكمرات) مع الطوب .

ملاحظة هناك لفظ فى السوق " طرطشة حرمية " ويعنى ان الطرطشة لا تُغخطى السطح كلة ، وإنما يوجد مسافات بينية بين الطرطشة .

مشكلة تنفيذية فى حالة وجود كمرة بارزة فى مدخل فيلا ، فإنها تُعطى منظر غير جميل ..... ما حل تلك المشكلة ؟

من الممكن عمل سقف زائف عبارة عن شاسية حديد وبة شبكة من حديد التسليح الاملس والمسافة بين الأسياخ 10 سم تقريبا فى الاتجاهين ثم يتم تركيب شبك ممد عليها من أسفل ويجب شدة جيدا حتى تتم علية المحارة من أسفل .

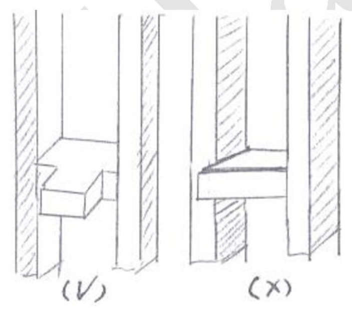
ملاحظة من الممكن عمل الاوتار رأسية إذا اضطرتنا ظروف الشغل لذلك كما فى بياض المحطة التى فيها يتم ضبط وش المحارة بناءً على الرخام .

يتم عمل البؤج والاوتار فى الاتجاه القصير .

من الممكن عمل محارة الواجهات من نوع البطانة والضهارة بحيث بحيث آخر وش نستعمل فيه الاسمنت الابيض بدل من الاسمنت العادى ونستعمل بودرة الجير مع الرمل العجمى ليُعطى منظر جميل للواجهات .

ملاحظة ممكن نستعمل ضهارة الاسمنت الابيض فى الغرف الداخلية بحيث تُعطى سطح أبيض ويستعمل ذلك فى المصايف ، وكذلك ممكن يتم عمل ذلك لسقف الدور الاخير فى المبانى السكنية ، وذلك لأن الشمس تضرب فيه من أعلى ونتيجة عدم عمل عزل حرارى تتعفن الدهانات (يصبح لونها أسود) .

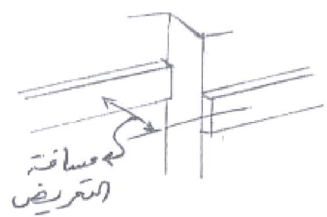
سقف الحمام والمطبخ لا يتم وضع المعجون فيهما لذلك يتم عمل الضهارة بتلك الطريقة ، وإذا حدث وتوسخت تلك الاسقف نقوم بإعادة دهانها وش بالفرشة .



ملاحظة المصيص او الجبس لا يتم عمل ذلك فى المناطق الساحلية .

هناك مواد آخرى تستخدم فى ضهارة المحارة مثل البلانكو ..... الخ .

فى المبانى الحكومية والمبانى الهامة ، قد يوجد بروزات ونتوءات خرسانية تسمى سلاح ، وعند الصب يجب مراعاة عمل حساب التشطيبات من مونة اوسيراميك او دهانات بأن يتم ترك مسافة يتم وضع التشطيبات بها .



ملاحظة فى حالة تبقى بعض المونة من الممكن عمل تلبيش بهم فى اى مكان فى المبنى بسُمك أقل من الوتر ولو بسنتيمتر واحد .

مسافة التعريض تظهر بعد عمل الاوتار ، ويجب التأكد من ذلك .

الاعمدة الدائرية الديكورية :-

هذه الاعمدة لا تتحمل أحمال بل معمولة للديكور ، وممكن تستمر دورين او ثلاثة وهناك طرق لعمل هذه الاعمدة .

1- يتم عمل فورمة خشبية له ويتم مد كابولى صغير من أقرب كمرة بحيث يمسك هذا العمود وبشرط ألا يظهر هذا الكابولى من الامام .

2- من الممكن إستخدام ماسورة الصرف الصحى بحيث يتم وضع حديد بها وبعد الصب يتم قطعها طوليا بالصاروخ وإزالتها ثم تتم المحارة للعمود الدائرى الناتج .

3- ممكن يتم عمل شاسية حديد دائرى وحوله يتم شد شبك حديد ممدد ، وتتم المحارة .

4- ممكن يتم عمل عمود دائرى خرسانى مفرغ بسُمك 6 سم ومقسوم الى نصفين ، بحيث يتم تركيبة فى مكانة بالواجهة .

ملاحظة ممنوع إستعمال الجبس فى الواجهات وذلك للمشاكل الجوية التى تتعرض لها هذه الواجهات ،ويُستعمل الجبس داخل الشقق فى الكرانيش العلوية .

محارة الاعمدة الدائرية :-

يتم محارة الأعمدة الخارجية بما يُسمى الخلخال وهو عبارة عن شريط دائرى مقسوم نصفين قطرة الداخلى اكبر من قطر العمود بـ 2 سم فلو قطر العمود 32 سم يتم عمل القطر الداخلى للخلخال 34 سم وعند المحارة يتم تثبيت فى الاسفل وآخر فى الاعلى وممكن يتم الاستعانة بخلخال مساعد لو العمود أطول من القدة المُستخدمة فى المحارة ويتم ضبط الرأسية بإستخدام ميزان الخيط – كما سبق – ويتم المحارة بالملو ثم القد على وش الخلخال حيث يتم عمل الخلخال بعرض مساوياً لسُمك المحارة لكن الشغل السائد فى السوق هو تدوير محارة العمود بمجرد النظر .... وهذا لن يُعطى المنظر الجمالى المطلوب .

س فى بداية المحارة يسأل الصنايعى اسيب المحارة ناعمة ولا اخربشها ؟ ؟ فكيف نجيب ؟

الداخلى كلة محارة ناعمة ، إلا إذا كان هناك ضهارة (إذا لم يتم خربشة سطح المحارة لا يتم عمل ضهارة إلا بعد التنقير على السطح الناعم) .

بالنسبة للواجهات ... حسب التشطيب :-

لو سيتم عمل كسوة (رخام او سيراميك) يتم الوقوف على الطرطشة دون محارة .

لو سيتم عملها ضهارة بيضاء لابد من الخربشة وكذلك الحال للسقف .

من الممكن عمل الواجهة بإستخدام ماكينة الطرطشة حيث يتم الطرطشة بعد المحارة بنفس مونة الضهارة (بحيث يتم عمل أرضية ناعمة من المونة البيضاء قبل الطرطشة) .

هذه الطرطشة إما يتم تركها على أصلها وتسمى طرطشة نمشيمة او يتم مس أجزاء منها بشكل معين وتسمى طرطشة ممسوسة ، وممكن يتم عمل محيط من أجزاء ممسوسة حول أجزاء نمشيمة ويسمى ذلك " عش النمل " وتوجد عدة أشكال اخرى وممكن يتم عمل الضهارة " فطيسة " اى يتم الوقوف على المونة البيضاء ..... وحاليا مشهور عمل :-

الجرافياتو :-

عبارة عن أكياس جاهزة او ناشفة يُضاف لها ماء بنسب معينة هذه الأكياس بها خلطة مجهزة بالكمبيوتر وبها حبيبات رمل كوارتز تعطى تعريق حسب حجمها للواجهة .

والجرافياتو منه :-

الجرافياتو الناعم : يشبة الضهارة الناعمة (ملوش لازمة) .

الجرافياتو المتوسط : أفضل نوع لأنه يعطى تعريق او Texture جميل .

الجرافياتو الخشن : ويعطى مظهر خشن .

تقوم شركات الجرافياتو (مثل سفيتو) بعمل عينات مجانية بعدة ألوان على محارة أحد الأدوار وتسمى تلك العينات (فواتير) وأكثر من شركة تفعل ذلك لذلك يتم التفضيل بينها على أساس السعر والجودة وبالنسبة للجودة يتم خربشة العينات بمفتاح (مثلا) فإذا نزلت حبيبات دقيقة منها فإن هذه العينة ضعيفة أما إذا تم عمل خط أبيض دون نزول حبيبات فإن العينة تكون جيدة .

الجرافياتو له نوعان من حيث الأساس :-

1- **نوع أساسة الاسمنت** : يأتى فى شكاير كالاسمنت وعند خلطة نضيف قيمة تشغيلية للماء .

2- **نوع أساسة الإكلريك (البوليمرات)** : وهر عبارة عن مواد مُخلقة كيميائياً وهى مواد رابطة مثل الاسمنت .

النوع الذى أساسة الإكلريك أفضل وأقوى وأغلى من النوع الذى أساسة أسمنتى فهو لا يحتاج ماء ويتم وضعه مباشرة على المحارة لذلك فدرجة اللون واحدة .

اولاً : **عند الشراء** : يُباع الجرافياتو بالطن ويُفضل التعامل مع شركة ثقة ومُرخصة ولها سجلات ، ويجب الإتفاق على نوع الجرافياتو (طن الجرافياتو الإكلريكى بـ 2900 جنية) ويجب الإتفاق على الجودة ويجب ان تكون الشكائر التى سيتم شرائها بنفس جودة العينات لأن بعض الشركات يقوموا بعمل عينات جيدة وعند الإتفاق يتم إحضار شكائر من غير جيد ، لذا يتم الإتفاق مع صاحب الشركة على أنه سيتم تجريب الشكائر بعد دهنها على الحوائط بعد عدة أيام .

ثانياً : من الممكن أن يغش صاحب الشركة فى وزن الشكائر ، حيث كل شركة تقوم بعمل شكائر بوزن معين ، ويجب الإتفاق على أنه سيتم وزن الشكائر عند إحضارها للموقع .

ملاحظة فى رخص المبانى لابد من وجود سلم للهروب بعد الدور الخامس لإستخدامة فى حالة حدوث حرائق او زلزال او .... الخ .

المتر المسطح الواحد يحتاج 5 الى 6 كيلوجرام من الجرافياتو، وعند الحساب يتم التزويد لأن الشركة تقوم بعمل خط إنتاج لك بااللون الذى أخترته ، وإذا حدث نقص فإن الشركة ستكون غير قادرة على عمل نفس درجة اللون الذى اخترتة لذلك يتم شراء كل الكمية مرة واحدة بالزيادة .

يتم فرد الجرافياتو فى إتجاه واحد بالبروة ثم مسة بالرابون ، ومشكلتة أنه ينشف بسرعة لذا قبل الشغل يتم تقسيم الواجهة الى حيزات ، كل حيز 3x3 م او 4x3 م يتم الفصل بينها بعراميس ، ويتم وقف فرد الجرافياتو عند العراميس حتى لا يتم عمل لحامات بين الجرافياتو تعطى منظر غير جيد ، ولو هناك حيز كبير لن يستطيع الصنايعى إكمالة يتم قسمة ذلك الحيز بشريط ورقى لاصق حتى يتم إيقاف الفرد على خط مستقيم وفى اليوم التالى يتم وضع حافة الشريط مع حافة الجرافياتو المفرود ثم لصق الشريط فى الحيز المفرود جرافياتو ، ويتم عمل الجزء الباقى ، وبالتالى لن تحدث لحامات بين القديم والجديد .

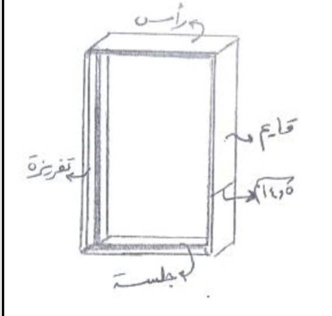
من الممكن دهن الواجهة بدهانات تتحمل الظروف الخارجية ، وكلاً من الجرافياتو والدهانات تحتاج سطح محارة ناعم .

ملاحظة متوسط سعر المتر المربع فى الواجهة (كل حاجة كمصنعية) يكلف 25 جنية ، وممكن فى التشطيب العالى يصل الى 50 جنية .

من الممكن تغيير درجة خفيفة من لون الجرافياتو عن طريق تغيير حركة اليد ، ويسمى ذلك تغيير " تون " وأثناء الشغل عامل يفرد الجرافياتو والصنايعى يظبط بالرابون وراءه مباشرة .

بالنسبة للواجهات الدائرية التى تم عملها بالفُرم " FarFace " فإنه يتم شراء نفس اللون من الجرافياتو لها ، لكن من النوع الناعم ...... ونفس الكلام للعراميس .

حلوق الأبواب

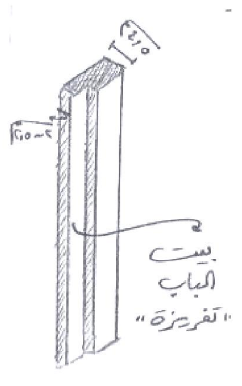


حلق الأبواب يكون 3 قطع " 2 قايم وراس " .

حلق الباب للبلكونة ، وحلق الشباك 4 قطع " 2 قايم وراس وجلسة " .

منسوب رأس الحلق 2,20 م من السيراميك لكل الأبواب ، والشبابيك (وجلسة الشباك تكون 1م من السيراميك) .

ملاحظة شباك الحمام والمطبخ يكون 80x80 سم والجلسة له 1,40 م من السيراميك .



لابد من وجود مسافة تثبيت " ظفر" من 6 الى 10 سم بعد 2,20 م ، وعرض الحلق 14,5 سم وسُمكة يكون 2 بوصة (بعد التنعيم يصبح 4,5 سم قبل التفريزة ، وبعدها يكون 2 الى 2,5 سم) .

تفريزة الباب تكون فى إتجاه الحيز الذى سيتم فتح الباب فية ، وإذا لاحظنا الأبواب ، فإننا نجد أن الأبواب كلها تفتح داخل الحيز سواء كان باب شقة او باب حمام .... الخ ، إلا أبواب مطاعم Takeway فإنها تفتح لخارج الحيز ، حتى يدفعها الزبائن بأرجلهم لفتحها وهم ممسكون بالمشتروات لذا فإنها تكون من الزجاج حتى لا يتعرض من بالخارج للخطر عند فتح الباب ، وكذلك فباب الحمامات فى المستشفيات يتم فتحة للخارج ، حتى يمكن إنقاذ المرضى فى حالة حدوث مكروه لهم أثناء تواجدهم هناك وحتى يفتحة من بالحمام دون إلحاق ضرر بمن فى الخارج يتم عمل جزء أعلى الباب " شُراعة " من الزجاج .

ملاحظة حلق البلكونة له تفريزتين ،واحدة للشيش واخرى للزجاج .

إرتفاع ظرفة الباب يكون أقل من إرتفاع الحلق فوق السيراميك بـ 2 سم كخلوص بين الباب والسيراميك حتى يفتح الباب بسهولة دون إحتكاك او إصطدام بالسيراميك او السجاد المفروش ، اى المفروض يكون 2,18 م ، وإذا قل عن ذلك وأصبح فى حدود 2,15 م فإنه يتم إستلامة مع عمل سداية زان من أسفل ، أما إذ قل إرتفاع الباب عن ذلك لا يتم الإستلام. عند الإستلام يجب التأكد من مكان التفريزة "على حسب إتجاه فتح الباب "

الأبواب الداخلية يتم عملها من الخشب السويدى العادى .

باب البلكونة فيه جلسة من أسفل ، وسيراميك البلكلونة يكون أقل من سُمك الجلسة بعد التفريزة بـ 1 الى 1,5 سم ، ويجب أن يكون بروز الجلسة من السيراميك متساوى ، ويجب أن يكون تحت الجلسة طوب بحيث تستقر علية الجلسة ، لأنة سيتم الضغط عليها بالأرجل .

تركيب حلق الباب او الشباك وإستلامها :-

اولاً يتم نقل شِرب التشطيب على حافتى معبر الباب .

ثانياً يتم قياس مسافة 1,20 م من رأس الحلق وعمل علامة على القوايم ، وعند التركيب يتم مطابقة العلامات التى على القوايم مع العلامات التى على حافتى المعبر .

عند الإستلام يتم التأكد من الشِرب وقياس الإرتفاع الذى بأعلاه .

الجانب المُلاصق للطوب من الحلق يتم دهنه بمادة البيتومين الساخن قبل تركيبة تجنبا لنقل الرطوبة من الطوب الى الحلق. فى جانبى حلق النجارة "القوايم" يتم تركيب 3 كانات ، يتم تقسيطهم على إرتفاع القوايم ، ويجب ان تكون الكانات من الحديد المجلفن ويتم دقها بمسامير فى الحلق بحيث لا تظهر بعد المحارة (تكون مخفية) ... وممكن فى القايم

الواحد يتم تركيب الكانات بنظام " 2 صد وواحدة رد " اى كانتين من الخارج والاخرى من الداخل ، وسُمك الكانة يكون فى حدود 3 مم ومشقوقة فى آخرها لحدوث تماسك بينها وبين المونة (وهناك كانات رقيقة يتم ثنيها بسهولة ، وهذه من الخطأ إستعمالها) .

ملاحظة هناك حلوق فى الأسواق بإرتفاع 2,10 م لا يتم شرائها ....

عند إستلام الحلوق يتم وزنها بميزان الخيط (ميزان الماء للأرضيات فقط) ويجب إستلام رأس الحلق جيداً بحيث تكون عمودية على القوايم .

لا يتم وضع كانات لرأس الحلق إلا إذا زاد عرض الباب عن 1,5 م .

من الممكن إستلام الحلوق عن طريق القدة ، بحيث يتم وضع القدة على الوترين المجاورين للحلق من الناحيتين ، بحيث تكون القدة ملامسة للوترين ولوش الحلق فى نفس الوقت .

يجب التأكد من ان الكانات مرموم عليها "موضوع عليها مونة" بحيث تكون وش المونة أقل من الاوتار ....(لا يتم الإستلام إلا والكانات مرموم عليها) .

يتم دق مسامير صلب 10 سم لتثبيت الحلق فى الطوب .

عند المحارة قد تضغط المونة المستعملة على جانبى الحلق من أسفل لأنهما حُرين مما يؤدى ذلك الى تقليل العرض من أسفل لذا يتم تثبيت قطعة خشب بعرض الباب من أسفل يتم إزالتها بعد المحارة .

بين حلق الباب والحوائط ممكن يتم وضع "حشو" كتثبيت مؤقت تتسمى "فواتير" .

ملاحظة عرض باب البلكونة يكون 1 م الى 1,20 م الى 1,80 م الى 2 م .

هناك كانات لطش من الخطأ إستخدامها .

<u>الحلق العيرة :-</u>

فى أبواب الشقق الغالية المعمولة من خشب الأرو او غيره ، وحتى لا تتلف هذه الأبواب ، فإنه يتم عمل حلق عيرة (حلق زفر) " Subframe " يتم تركيبة بنفس المواصفات المذكورة سابقاً ، ويجب ان يتم حسابة فى فتحات معابر الابواب بحيث يتم ترك خلوص 10 سم إضافى كما سبق ولا يتم إزالة هذه الحلق ، لذا يجب التأكد من ان عرضة الداخلى مساويا لعرض حلق الباب الأصلى الخارجى .

الأبواب الغالية الأصلية تأتى جاهزة فى غلاف بلاستيكى ، وتحتاج دهانات ، وإذا كانت من أخشاب غالية ولها تعريقات يُراد الحفاظ عليها دون ان تخفيها الدهانات فإنه يتم دهنها كما يتم دهن الموبليا " عن طريق الجمليكا " بالقطنة ويتم تثبيت هذه الأبواب بفيشر فى الحلق الزفر .

بالنسبة لأبواب الألوميتال (المتر المسطح بـ 500 الى 600 جنية) ويتم عمل حلوق عيرة لها – كما سبق – ومن الممكن عمل الحلق الزفر من الرخام وخاصة فى الواجهات فى التشطيب العالى ، وللشبابيك عند عمل الحلق الزفر من الرخام يُفضل إبراز 2 سم للخارج فى الواجهة لتعطى منظر رائع ... وممكن يتم الحلق الزفر من المحارة .

ملاحظة الالوميتال مقاساته دقيقة جدا ، لذا يجب عمل الحلق الزفر بدقة .

فى حالة وجود فرق بين الحلق الأصلى والحلق الزفر يتم سده بالسيليكون .

تركيب المفصلات :-

يتم عمل تفريز فى مكان المفصلة 2 الى 3 مم ، حتى لا تكون المفصلة بارزة عن الخشب .

يتم إستخدام مسامير قلاووظ فى تثبيت المفصلات بالخشب وهذه المسامير لا يتم دقها بالمسمار ، إنما يتم لفها بالمفك .

من الممكن تمويت رأس مسمار القلاووظ حتى لا يمكن فكة فيما بعد .

ملاحظة هامة فى حالة وجود ميل بسيط فى الأرضيات التى سيتم تركيب الباب عليها – كما فى مدخل العمارات او القصور – لابد من عمل حساب حرم الباب ، بحيث تكون الارضية تحته أفقية ، وبعد حرم الباب يبدأ الميل .

لتجنب اللصوص من الممكن عمل شباك حماية من الحديد ، وفى حالة ان الحائط طوبة يتم تثبيته داخل الشباك من ناحية الخارج ، أما لو الحائط ½ طوبة فإنه يتم تثبيت هذا الشباك بأظفار بحيث يكون خارج حيز الشباك ويتم تثبيت الاظفار فى الحائط ويتم تركيب الشباك فى حيزة بحيث يفتح للداخل .

الأرضيـــــــــات

بالنسبة للأرضيات فإنه سيتم دراسة م يلى – إن شاء الله - :-

1- **أرضيات ترابيع الرخام** ، **السيراميك** ، **البيرسولين** : لهم نفس الطريقة فى التركيب .

2- **أرضيات خشبية** مثل

- **أرضيات الباركية** : النتر المسطح بـ 450 جنية ومن أرقى الأنواع ، لكنه يسوس .
- **أرضيات سويد** : أقل درجة من الباركية .
- **أرضيات HDF** : يتم عملها فى المكاتب والمحلات وتمتاز بالمتانة ، المتر المسطح بـ 50 الى 120 جنية .

ملاحظة هناك أخشاب **MDF** يتم عمل الاثاثات والأبواب وترابيزة الكمبيوتر منها .

عيب هذه الأرضيات أنها لا تتحمل الماء وتسوس .

3- **ارضيات الأنترلوك** : يتم عملها فى الممرات والمحطات والأرصفة ، وهى عبارة عن بلاطات كبيرة مُتداخلة يتم تركيبها بالرمل .

4- **بلاط السطح** : ولة طريقة معينة فى البناء .

5- **الأرضيات الزلطية التى يتخللها نجيل** : يتم تركيبها فى الفلل .

6- **القرميد** : وله عدة أنواع يجب معرفتها .

والآن سنبدأ مع :-

أرضيات الإنترلوك :-

يتم عملها فى المحطات لأنها تتحمل الضغط الناتج عن كثرة المسافرين على المحطات ويتم تركيب هذه الأرضيات على الرمل ومن الممكن عمل دكة خرسانية عادية تحت الرمل بحيث يتم السماح بوجود 4 سم رمل فوق الخرسانة العادية .

- قبل بداية رص البلاطات يتم فرش الرمل بمستوى معين ، ليتم تركيب البلاطات فوقة بطريقة متداخلة مع بعضها البعض ومن الممكن فكها فيما بعد .
- من الممكن عمل ميل فى هذه الأرضيات عن طريق التحكم فى مستوى الرمل ، وبعد الإنتهاء من رص البلاط يتم رش رمل فوقة .

ممكن توجد بلاطات عبارة عن ½ بلاطة من نفس النوع المستخدم .

- عند وجود منطقة واسعة يتم عملها بهذا النوع من الأرضيات فإنه لابد من عمل دكة خرسانية أسفل الرمل .

المتر المسطح من هذه الأرضيات (6 الى 7) جنية والتركيب بـ (8 الى 12) جنية .

سيراميك الأرضيات :-

فى حالة عمله فى الدور الأرضى لابد من وجود دكة خرسانية عادية .

فى حالة عدم إنضباط منسوب صب الخرسانة ، يتم تظبيط منسوب السيراميك عن طريق التحكم فى وضع الرمل تحتة ، وإذا زاد سُمك الرمل الموضوع عن 10 سم يتم خلط الرمل بالأسمنت على الناشف .

عند تركيب السيراميك لابد من الإستعانة بالشِرب "الذى هو فى التشطيب 1,10 م" .

عند بداية تركيب السيراميك يتم وضع بلاطة سيراميك فى أول باكية وبلاطة سيراميك فى آخر الباكية ، ويتم شد خيط بين البلاطتين (بحيث يكون وش السيراميك تحت الشِرب بـ 1م صافى) وممكن يتم وضع الخيط على حافة البلاطتين (الأولى والأخيرة) .

حتى يتم ضبط إستقامة السيراميك مع منسوبة "ويسمى ذلك باندا" ويتم وزن بلاطة السيراميك التى سيتم تركيبها بإستخدام ميزان الماء .

ملاحظة من الممكن الإتفاق مع الصنايعى على شد "باندا" كل كذا متر ، خاصة فى المساحات الكبيرة لتلافى الخطأ الناتج عن إستخدام ميزان الماء .

- **ميزان الماء** : لا يوزن إلا طولة فقط ، لذا لا يتم إستخدامة إلا فى الأرضيات وعند إستخدامة لضبط الأفقية او الرأسية يتم إمساك الطرف البعيد عن الفقاعة بحيث تستقر هذه الفقاعة فى المنتصف .

ملاحظة هامة لابد من إستمرار الباندا خلال فتحات المعابر حتى تستمر الفواصل بين السيراميك ، وحتى يكون المنسوب متساوى .

أرضيات الشقة من غير ميول ، ماعدا الميول التى فى الحمام والبلكونات .

البورسيلين والسيراميك :-

- البورسيلين يختلف عن السيراميك ، ففى السيراميك نجد أن الطبقة المُزججة التى تظهر فى وشة سُمكها صغير جدا وباقى السُمك طفلة ، أما البورسيلين فسُمكة كلة عبارة عن طبقة مُزججة ، لذلك فهو أغلى (أقل حاجة المتر المسطح بـ 80 جنية) .
- البورسيلين قوى جدا لذلك يتم عملة فى المستشفيات والمحلات الكبيرة ..... الخ .
- قطع البورسيلين ليزر ، لذا لا تظهر فواصل عند رصة ، عكس السيراميك الذى تظهر به فواصل بين البلاطات بعد تركيبها وحديثا ظهر سيراميك قطع ليزر .

فى العادى يتم لصق البلاطات بجوار بعض ، لكن من الممكن التحكم فى عرض اللحام عن طريق صليبة صغيرة يتم وضعها بين البلاطات عند تركيبها (ذلك منتشر فى الخليج) .

- يتم رص السيراميك على مونة ، وحتى لا يتم تكسير أطراف البلاطة ، لابد أن يتم فرش مونة بأبعاد اكبر من البلاطة ويتم الضرب على السيراميك إما بجاكوش رأسة من البلاستيك ، او باليد الخشبية للجاكوش .

ملاحظة بعد تركيب السيراميك لا يتم الضغط عليه إلا بعد ان تنشف المونة ، وثانى يوم يتم سقى السيراميك بأسمنت أبيض (لبانى مش بودرة) وممكن يتم شراء مواد جاهزة للفواصل .

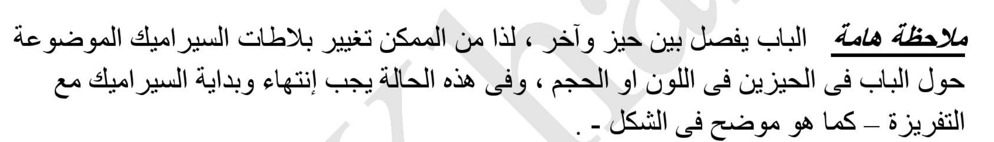
من الممكن لزق السيراميك بمواد لاصقة يتم وضعها تحت السيراميك ، بحيث يكون أسفلها لياسة "محارة للأرضية" .

فى حالة عدم الشغل بشِرب ، فإنه تنتج فروق فى نهاية التشطيبات ، وبالتالى يتم اللجوء الى عمل عتب للأبواب ، وهذا يعطى منظر غير جميل .

الوزرة (السوكلو) :-

عبارة عن جزء من السيراميك بإرتفاع (8 الى 10) سم وحتى تستمر الفواصل ، يتم عمل الوزرة من نفس نوع السيراميك المستخدم وفائدة هذه الوزرة حماية الحوائط عند غسيل الارضيات من الماء .

- ممكن يكون لون سيراميك الوزرة مختلف عن سيراميك الأرضيات لتعطى منظر جميل ، لكن يجب ان يكون بنفس الأبعاد ، ومن الممكن شراء هذه الوزرات جاهزة (لكنها غالية) او يتم تشريح بلاطة السيراميك بأبعاد الوزرة .



ملاحظة هامة الباب يفصل بين حيز وآخر ، لذا من الممكن تغيير بلاطات السيراميك الموضوعة حول الباب فى الحيزين فى اللون او الحجم ، وفى هذه الحالة يجب إنتهاء وبداية السيراميك مع التفريزة – كما هو موضح فى الشكل - .

- كلما تقل اللحامات كلما يكون ذلك أفضل .

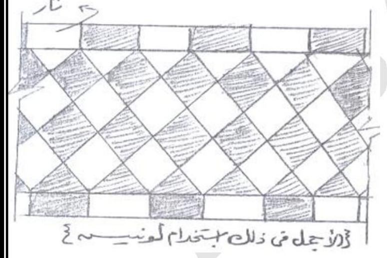
تركيب الرخام فى الأرضية مثل السيراميك والبورسيلين لكن مونتة تكون جافة قليلا لأن الرخام أثقل ، ويجب ان تكون أحرف الرخام سليمة وليس مكسرة .

لحامات ارخام لأنه مُعمر ، يتم سدها بالكولة وليس بالأسمنت الابيض ، لذا يُفضل تركيب الرخام غشيم (او آخذ وش واحد تلميعه) ، حتى يتم تثبيته بالكولة جيدا .

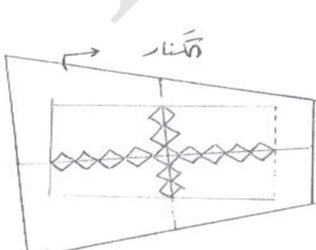


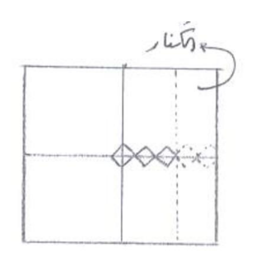
ملاحظة فى حالة ان الحائط طوبة ، اى توجد بلسقالة ، لابد من عمل حساب تغيير الباب او عمل صيانة له ، لذا لابد من عمل مسافة أكبر من قيمة لسان المفصلة بـ 1 سم على الأقل حتى يمكن إخراج الباب فيما بعد .

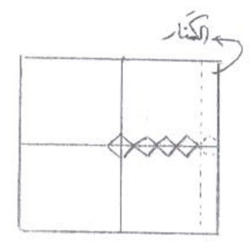
تركيب بلاطة سيراميك على زاوية 45 :-

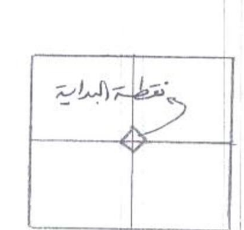


إذا تم تركيب بلاطة على زاوية 45 يتم ترك جزء بلاطة عدل بجوار الحائط يسمى "كنار" ومن الممكن التحكم فى عرضة ويتم تركيب هذا البلاط عن طريق شد أوتار فى المنتصف عمودية على بعضها البعض ، وفى حالة وجود شطلة بسيطة من الممكن إدخالها فى الكنار ، ولو الشطلة كبيرة يتم الرص بدون حاكم "زى ما تيجى"









يتم بدء رص بلاط السيراميك من المنتصف ويتم ترك مسافة الكنار عندما نجد أننا نستخدم اجزاء من السيراميك ، وممكن يتم تزويدها .

- يتم تقطيع السيراميك بمقص خاص "قاطع" فية ألماظة تشق السطح العلوى للسيراميك والجزء الباقى سهل كسرة .

فى حالة إكمال شغل منتهى على الخرسانات ومُراد عمل تشطيبات له يتم تظبيط منسوب السيراميك بناءً على "سيفون الأرضية" بحيث تكون الشقة كلها مستوية ماعدا الحمام الذى يتم عمل ميل فية .... " يتم تخليق شِرب " .

- المشكلة فى السيراميك أنه يتم حرقة فى أفران خاصة ، لذلك يحدث لبعض البلاطات تقوس أو إعوجاج ، لذلك عند شراء السيراميك يتم وضع بلاطتين سيراميك فى مقابل بعض ويجب ان يكونوا ملامسين مع بعض " دون لعب " اى يجب ألا يكون هناك تقوس فى السيراميك ويجب ان تكون البلاطة مُربعة تماماً .

ملاحظة يوجد سيراميك صينى ومشكلتة ان نفاذيته عالية جدا لذلك عند وصول مياه له فإنه يبقع .

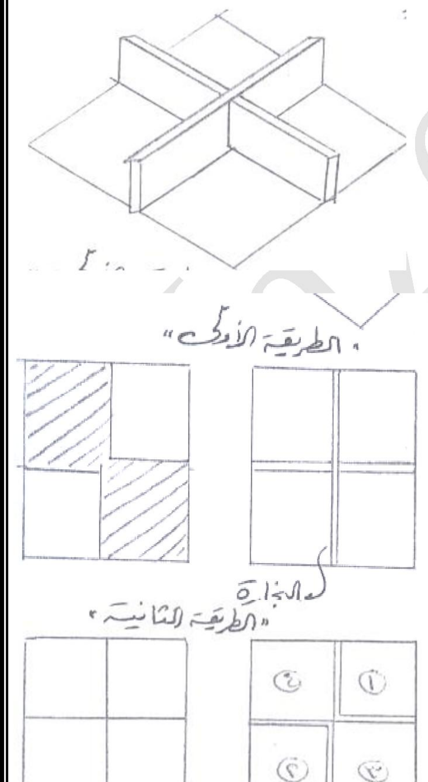
أرضيات الخرسانة المسحلة :-

تُستعمل فى المسطحات الكبيرة مثل الجراجات والبنزينات والمصانع والمواقف ..... الخ .

- يتم عمل فواصل فى هذه الأرضيات (بحيث لا يزيد مسطح البلاطة عن 25 م²) اى يتم عمل بلاطات 5x4 م او 5x5 م او 6x4 م ، والفواصل إما تكون صريحة اة غير صريحة .

الفواصل الصريحة تكون بسُمك 2 سم بكامل سُمك البلاطة ، والفواصل الغير صريحة يتم عملها بمنشار خرسانى بعمق 2 الى 3 سم من وش الأرضية الخرسانية ، وسُمك هذه الفواصل 3 مم .

تشطيب هذه البلاطات يتم عن طريق ما يسمى الهليكوبتر ، وهو جهاز به مروحة تلف يتم المرور به على سطح هذه البلاطات ثم يتم رش مادة مصلدة مثل مادة " سيكا شبدور " وتأتى فى شكاير مثل الاسمنت ، والشركة تعطى معيار خلطها مع الماء .... بعد رش هذه المادة يتم المرور وش او أثنين وثلاثة بالهليكوبتر ، وفى آخر وش يتم رش المادة المصلدة ثم المرور عليها بالهليكوبتر بعد تركيب صينية فيها لعمل طبقة تنعيم .... والهليكوبتر تعمل 300 م² فى اليوم والمتر المسطح بـ (3 الى 5) جنية .



نجارة الأرضيات الخرسانية :-

يتم تقسيم الأرضية الى حيزات بألابعاد المذكورة سابقا بألواح لاتيزانة ، ويجب ان تكون النجارة بإسلوب صحيح حتى لا تتكون فواصل ليست على إستقامة واحدة ، وهذا يمثل مشكلة لو الفاصل غير صريح .

فى حالة وضع أخشاب اللاتيزانة بالطريقة الثانية وبعد الصب بطريقة الشطرنج سوف يتنج فاصل على إستقامة واحدة وهذا يفيد فى حالة الفاصل الغير صريح .

البلاطات ، يُقال فى السوق ان تقابلهم "زيرو" او الفاصل بينها زيرو ، وعند الصب يجب البدء بهذه البلاطات ثم إزالة أخشاب اللاتيزانة ثانى يوم وصب البلاطات 1 و2 ويجب تحديد مكان بداية الصب بدقة ، لأن ذلك سيعتمد عليه صب باقى البلاطات .

ملاحظة سُمك البلاطة يكون معطى فى التصميم ، وحديد كل باكية يكون منفصل عن باقى الباكيات المحيطة ، وممكن يكون رقة وحدة او رقتين .

فى حالة وجود فاصل صريح يتم النِجارة بالطريقة الاولى ، وبنطام الشطرنج يتم الصب وفى الفواصل يتم وضع شرائح فلين مع ترك مسافة صغيرة أعلاها ليتم وضع مطاط على الوش بحيث يتماشى مع وش البلاطات الخرسانية ، وذلك لأن المطاط غالى .

ملاحظة فى الطريقة الاولى ، من الممكن صب البلاطات المجاورة ، واخشاب اللاتيزانة المستخدمة يتم إخراجها بالعتلة بعد نهاية الصب (تعتبر هالكة) ، مع ملاحظة أنه لا يتم إزالة هذه الأخشاب إلا بعد أسبوع حتى تكون حروف الباكيات سليمة .

من الأفضل صب الخرسانة ليلاً ، ثم الشغل بالهليكوبتر فى النهار حتى يكون المهندس المنفذ متواجد ، حتى يتم العمل بدقة.

مشكلة تنفيذية فى حالة وجود خرسانة ناشفة ويُراد تسويتها بالهليكوبتر ؟ مع ملاحظة انه مطلوب ميل فى الأرضية....

يتم عمل أوتار بالميل المطلوب فى الإتجاه المطلوب على الأرضية ، ثم صب سُمك خرسانة عادية بناءً على الأوتار ثم نستخدم الهليكوبتر .

- فى الفاصل الغير صريح يتم إستخدام المنشار بعد أسبوع ، حيث يتم تحديد مكان هذه الفواصل على الأرضية عن طريق شد شريط به مادة ملونة ويسمى " Check Line " ويتم وضع ماء فى المنشار الخرسانى ليساعده فى عمل الفاصل ، وإسطوانة المنشار تنزل عمق فى وش الأرضية حسب الذى يطلبة المهندس المنفذ ، ويُفضل شراء الإسطوانة على حسب المالك حتى لا تحاسب الشركة عليها بمبالغ كبيرة (لأنها تتلف أثناء الشغل) وعلى بُعد 20 سم من الأطراف لن يستطيع المنشار الخراسانى عمل الفاصل ، لذا يتم إستخدام الصاروخ اليدوى ، وسُمك الفاصل الغير صريح 2 الى 3 مم .

ملاحظة فى الاجزاء التى لا تصل لها الهليكوبتر فى تسوية السطح يتم إستخدام الرابون فى عملية تسوية السطح .

- لا يتم وضع مطاط اة اى شئ فى الفواصل الغير صريحة .

فى الفواصل الصريحة من الممكن الإستعانة بالفوم بدلا من الخشب ، وذلك للتوفير فى الخشب الهالك .

يتم تشريب الأرضية يوميا ماعدا اليوم الذى سيتم عمل الفاصل فية .

بلاط السطح :-

حتى يتم عمل بلاط الأسطح ن لابد من التحدث عن العزل الذى سيتم عملة فى الأسطح وهو نوعان :-

1- **العزل المائى (البيتومين)** .

2- **العزل الحرارى (الفوم)** : سُمكة 5 سم بأبعاد 5, 1x م وكثافتة لا تقل عن 20 كجم / سم^3 ن ويتم عمل المتر المكعب بـ 350 جنية تقريبا .

ملاحظة فى السوق يتم تنظيف السطح ، ثم عمل العزل المائى ثم العزل الحرارى ثم عمل خرسانة بها ميول نحو الجرجورى ثم وضع بلاط السطح (السيراميك) ولكن لأن الخرسانة بها نفاذية فإنه إذا حدث تساقط للأمطار ، فإن الأمطار سوف تخترق السيراميك حتى العزل المائى ، ويستمر الضغط حتى يتلف العزل ، لذا فإن ما يتم عملة فى السوق غير صحيح .

اما الصحيح فخطواتة كالآتى :-

1- يتم كنس السطح تماماً وإزالة الزوائد ، وملء الفجوات بالخرسانة .

2- يتم وضع العزل الحرارى .

3- يتم عمل دكة خرسانة بها ميول ناحية الجرجورى .

4- يتم وضع العزل المائى .

5- يتم وضع بلاط السطح (السيراميك) .

وبالتالى إذا حدث سقوط للأمطار فإنها إذا أخترقت السيراميك ستقابل العزل المائى الذى يدفعها ناحية الجرجورى مباشرة.

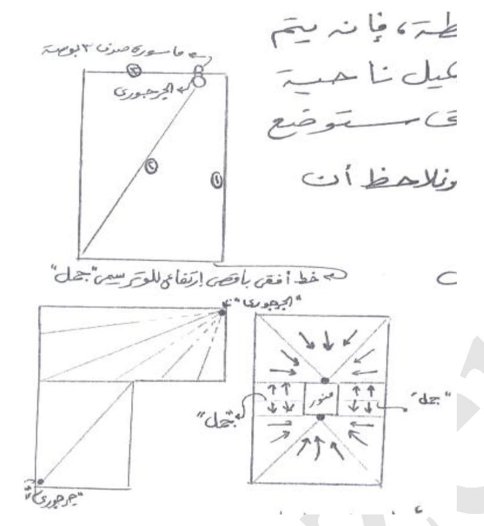
العزل الحرارى :-

عبارة عن فوم يتم رصة على كامل مسطح السطح دون وزرات ، وحتى لا يتحرك الفوم من مكانة خاصة فى حالة هبوب الرياح بشدة يتم لصقة على الأرضية بإستخدام البيتومين الساخن .

الفراغات التى بين بلوكات الفوم يتم مد بشرائط خاصة يتم شرائها من نفس الشركة التى يتم شراء الفوم منها ن ويتم عمل الأرضية كاملة دون وزرات .

- بعد العزل الحرارى يتم عمل دكة الميول الخرسانية ، ولعملها يتم عمل أوتار تتجه بميل نحية الجرجورى ، كلما تبعد عن الجرجورى كلما يزداد سُمكها .
- **الجرجورى** : عبارة عن صفاية يتم تركيبها على السطح فى الزاوية بين الأرضية والحائط وبه فتحات أفقية ورأسية ن ويرتفع عن وش الخرسانة (6 الى 7) سم ، وخرسانة الميول ترمى علية .

الجرجورى يتم صرفة على مواسير الصرف ذات 3 بوصة (اى فى حالة وجود صرف خارجى يتم الصرف علية) وفى حالة الفيلا والمصانع (اى لا يوجد مناور) يتم عمل ماسورة خاصة يرمى فيها الجرجورى ، هذه الماسورة تنزل رأسية وتنتهى قبل الرصيف بـ (30 الى 40) سم .



لا يتم عمل جرلية فى السطح ، ولأن الجرجورى عبارة عن نقطة فإنه يتم تقسيم المسطح الى مثلثات بعمل أوتار تتجة بميل 1 سم فى الميل ناحية الجرجورى ، ويتم الإعتماد على هذه الأوتار فى قد الخرسانة التى ستوضع وبالتالى نجد ان الخرسانة كلها تتجة بميل ناحية الجرجورى ، ونلاحظ أن الخطوط الواصلة للجرجورى هى الأوتار .

- فى الجهة المقابلة للجرجورى يتم عمل وتر أفقى الى حد ما يسمى "جمل" وممكن عمل أكثر من جرجورى فى السطح .

يتم عمل تخطيط الأوتار على المسقط الأفقى ، وكلما تزداد مسافة طول الوتر كلما يزداد السُمك للوتر فى الخلف ، وبالتالى تزداد كمية الخرسانة يعنى هناك Dead Load إضافى على السقف لذا عند التقسيم نحاول الحصول على مساحات بأطوال قليلة .

ملاحظة أطول قدة من الممكن إستخدامها فى السقف لـ قد الخرسانة 4 م ، لذا إذا زادت المسافة بين الأوتار عن 4 م عند إبتعادها عن الجرجورى ، يتم عمل أوتار مساعدة ويفيد الجمل فى عمل الأوتار المساعدة ، حيث يتم مد خيط منه نحو الجرجورى لعمل الاوتار المساعدة وليس شرطا ان تمتد الأوتار المساعدة الى الجرجورى ، بل يتم إنتهائها عندما تصل المسافة بين الوترين المجاورين عن 4 م (وذلك للتوفير فى المصنعية) .

نحاول جعل الجمل أفقى الى حد ما ، وذلك بتغيير ميل الوتر من 1 سم الى 1,5 او 75, سم فى المتر وذلك فى حالة إختلاف أطوال الأوتار .

ملاحظة يتم عمل الأوتار بخرسانة عادية نستخدم فيها الزلط (س) زيرو ، وذلك أفضل من المونة ، ومن الممكن عمل الأوتار بالطوب .

المتر المسطح يكلف 150 جنية من أوتار وخرسانة ميول وعزل وسيراميك .

فى حالة عمل دكة خرسانة الميول بدقة ، فإننا لا نحتاج الى وضع رمل تحت سيراميك السطح إلا سُمك قليل جدا 2 سم .

المهندس المنفذ هو المسئول عن تنفيذ الأوتار حتى تكون خرسانة الميول دقيقة .

<u>كيفية عمل الأوتار بعد وضع الجرجورى</u> ؟

يتم الشغل بالشِرب ، حيث يتم أخذ مقاس 50 سم مثلا من وش الجرجورى ، ويتم التعليم على الدروة ، وبميزان الخرطوم يتم نقل ذلك الشِرب الى مكان نهاية الوتر على الدروة ، ويتم عمل علامة ومنها يتم النزول مسافة (50 سم - مسافة تعتمد على طول الوتر وميلة) ويتم دق مسمار صلب ثم شد خيط من ذلك المسمار ناحية وش الجرجورى ، وخلال طول الخيط يتم عمل بؤج بحيث يكون الخيط ملامس لها من أعلى والمسافة بين البؤج لا تزيد عن طول القدة المستخدمة فى السقف ، وبناءً على البؤج بعد جفافها يتم عمل الأوتار .

ملاحظة للتوفير فى الوقت والجهد يقوم العمال بتكسير الأوتار ،ويقومون بعمل ميل بمجرد النظر ، لذلك كمهندس إستشارى يجب الطلب من المقاول الصب حول الاوتار مع تركها مكشوفة ، بحيث يكسح اى زبدة مونة تاتى عليها .

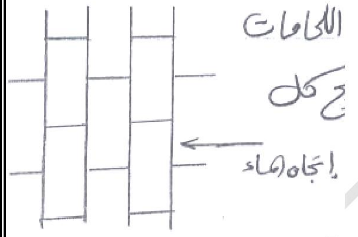
يتم حساب كمية خرسانة الميول بأخذ متوسط السُمكين .

يستخدم فى السطح البلاط السنجابى (الاسمنتى) وهنا تحدث له مشاكل لأنه ضعيف لذلك من الأفضل عمل السطح ببلاط السيراميك من أردئ الأنواع (فرز رابع) ، او يتم أستخدام بواقى بلاطات السيراميك المتبقية من الشقق ، وممكن الإتفاق مع شركات السيراميك على شراء بواقى الخطوط (وتسمى ستوك) وتكون بنصف الثمن .

ملاحظة بعد دكة الميول الخرسانية يتم عمل العزل – كما سيلى – وفى الخارج يقومون برش سن على العزل بعد عملة ، وتوجد أنواع من العزل على سطحها توجد حبيبات مثل قشر الأرز او العدس لحمايته من أشعة الشمس .

عند وضع السيراميك فإنه مسموح للصنايعى وضع 2 سم رمل على العزل ، وعند عمل السيراميك نجد انه يرتفع قليلا عن وش الجرجورى ... وهذا أفضل لأنه سيتكون مكان يجمع صرف السقف كلة فوق الجرجورى .

ملاحظة مونة البلاط التى فيها جير ممنوع إستخدامها فى داخل الشقق لأن الجير يأكل الحديد ، أما للسطح من المواصفات إستخدام الجير فى المونة لأنة يتمدد وبالتالى يساعد فى سد المسام .



- يجب ألا تكون اللحامات مستمرة فى البلاط زى الطوب وعرض اللحامات يكون 4 الى 5 مم ، او يتم عمل باكيات بحيث يتم عمل فاصل صريح كل 2 م بعرض 2 سم بين صفوف البلاط .

بعد نهاية رص السيراميك يتم سقية بالأسمنت .

ملاحظة اللحامات المستمرة تكون عمودية على إتجاه الماء .

<u>وزرة السطح</u> :-

- عبارة عن بلاطة بإرتفاع 20 سم يتم وضعها بميل عند نقطة إتصال الدروة بالسقف ، وقبلها لابد من عمل " رقبة قزاز " وعمل العزل عليها ، ومن الممكن عدم عمل رقبة قزاز فى حالة إستخدام عزل قوى يمكن ثنية على زاوية قائمة دون حدوث تشققات له .

حساب كمية الرمل والأسمنت المطلوب للمحارة وللأرضيات :-

بالنسبة للأرضيات فإنه يتم وضع 8 سم رمل و2 سم مونة تحت السيراميك والمونة تحتوى على رمل وأسمنت ، لذا يتم حساب كمية الرمل على أساس أنها بسُمك 10 سم ، ويتم حساب كمية الأسمنت بناءً على السُمك 2 سم .

فمثلا : لو عندى مساحة 100 م² اذن كمية المونة = 100x ,02 = 2 م³ ⟵ 2x6 = 12 شيكارة (عدد الشكائر للمتر المكعب) ، كمية الرمل = 100x ,1 = ... م³ رمل .

بالنسبة للمحارة ، فإنه يتم حساب المسطح الكامل الذى سيتم محارته من حوائط وأسقف ثم نضرب فى سُمك المحارة 2 سم او 3 سم حسب حالة الحائط .

فمثلا لو عندى غرفة 6x4 م اذن ((6+4) x 2) x إرتفاع الدور + مسطح السقف) x,2x 3, هذا يعطى مكعب الرمل المطلوب ، ويتم حساب كمية الأسمنت بناءً على مكعب الرمل حيث كل م³ يحتاج 6 شكائر .

ملاحظة السيراميك الحوائط نفس الكلام ، لكن م³ يتم وضع شكائر 9 شكائر به ، ويفرد 300 م² .

<u>الأرضيات الخشبية</u> :-

فى الغالب يتم تنفيذ ثلاث أنواع من الأرضيات الخشبية .... وهى كما يلى

1- **<u>خشب سويد</u>** :-

والتشطيب النهائى للأرضية فى هذه الحالة عبارة عن خشب لاتيزانة معمول بنظام "عاشق ومعشوق" اى يوجد لسان وتجويف فى كل لوح بحيث يتم تداخل الألواح مع بعض ويتم تثبيت هذه الأخشاب من الجنب عن طريق مسمار "أرشانلى" والمتر المسطح يكلف 250 جنية .

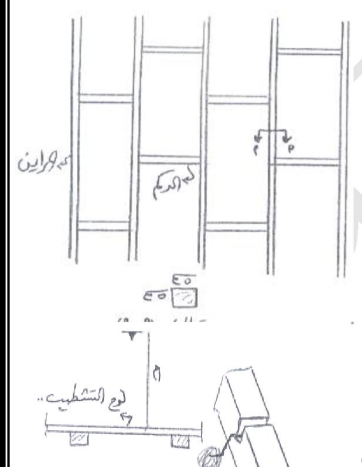
2- **<u>الباركية</u>** :-

وفى هذا النوع يتم رص سدايب من خشب الزان بطريقة جمالية فوق ألواح اللاتيزانة التى يتم رصها متباعدة بعض الشئ ، والمتر المسطح يكلف 500 جنية .

3- **<u>ارضيات HDF</u>** :-

عبارة عن ألواح بطول 1م وعرض 20 سم وسُمك 8 مم وهى عبارة عن أخشاب صناعية مقاومة للإحتكاك يتم تركيبها على البلاط العادى (ممكن بلاط سنجابى) بعد عمل طبقة عزل خفيفة (مشمع) بدون مسامير او لصق ، ويتم تركيب الشقة كلها فى يوم واحد .

- المتر المسطح يكلف 50 الى 60 جنية ، وهى أرضيات جيدة طالما لم يصل إليها ماء .



للأرضيات الخشب نبدأ بما يسمى " العلفة " وهى عبارة عن قطاعات خشب (مراين) 2 بوصة x 2 بوصة (5 سم x 5 سم) يتم رصها على الأرضية الخرسانية بحيث لا تزيد المسافة بينها عن 45 سم ولتثبيت المراين جيدا يتم وضع دكم بينها على مسافات معينة ويتم مسمرتها بطريقة عادية ، مع ملاحظة دهن المراين والدكم بالبيتومين الساخن قبل وضعها ، وكذلك لابد من عمل برواز من نفس المراين على الحواف ، ويتم وضع المراين بناءً على شِرب التشطيبات ، بحيث تكون المسافة بعد وضع التشطيب (حسب نوع الأرضية الخشبية) فوق المراين 1 م .

يتم تثبيت المراين على الأرضية عن طريق عمل تفريزة فيها كل متر ونصف ، ثم يتم إستخدام حديد أملس 8 مم ، وتقطيعة الى أجزاء بحيث يتم إستخدام كل جزء وتشكيلة فى التفريزة ، ثم تثبيته بالمونة من الطرفين على الأرضية الخرسانية ، ومن الممكن إستخدام كانات الأبواب وتثبيتها بالمونة ايضا ويتم تثبيت البراويز عن طريق كانة لها سن مدبب يتم تثبيتها فى الحوائط والمرينة.

ملاحظة لابد من تثبيت العلفة جيدا حتى لا ينتج صوت عند المرور على الأرضية فيما بعد ، وبعد التثبيت الجيد يتم الردم حول العلفة برمل نظيف وليس تربة ردم ، لأن تربة الردم من الممكن أن تحتوى على حشرات قد تؤدى الى ضرر للأرضية ويتم ردم الرمل حتى وش العلفة .

النمل الابيض والسوس :-

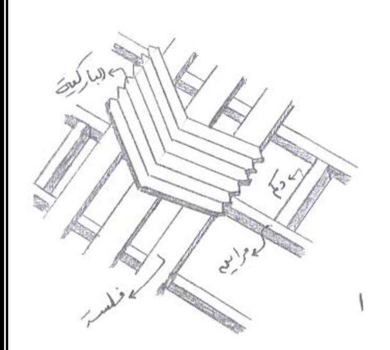
- النمل البيض يؤثر على الخشب تأثير بالغ الضرر ، ويؤدى الى تآكلة ، مما يؤدى الى تهجير السكان وليس له علاج ، لذا فرخص المبانى من ضمن موافقاتها ، موافقة الزراعة حيث ترسل فنى يطلب حفر خنادق 5,م x 5,م فى أماكن متفرقة من أرض الموقع ويقوم برش مواد تمنع وصول النمل الأبيض الى العقار ، وفى حالة عمل حفر كامل للموقع بعد الترخيص يتم رش الأساسات ، كذلك فإن الرمل الموضوع للعلفة يتم رشة .

- السوس يشبة الذباب الذى يطير ، يؤثر على الخشب ويتلفة ، ويقوم بعمل فتحات فى الأخشاب ويعيش فيها ويصدر صوت مزعج ولعلاج ذلك يتم حقن تلك الفتحات وهناك شركات تقوم بتعقيم الشقق فى حالة الإصابة بذلك الداء حيث يتم تقفيل كل المنافذ لمنع وصول الهواء ، ويتم وضع مادة النشادر فى وعاء فى كل أجزاء الشقة ، ويتم ترك ذلك 5 أيام لقتل كل الحشرات التى بالداخل .

- خشب السويد يتم تركيبة فى إتجاه عمودى على الباب ، حتى لا يتم إذابته من كثرة المرور علية ، وعند تركيب الأخشاب لا يتم الدق عليها بالجاكوش مباشرة بل يتم الإستعانة بقطعة خشب لتكون وسيط لنقل الضربة من الجاكوش الى ألواح اللاتيزانة وذلك للمحافظة على أخشاب اللاتيزانة من تلف حوافها نتيجة الدق عليها ، وفى النهاية يتم عمل وزرة من نفس ألواح الخشب ثم يتم المرور على المسطح كلة بأداة تسمى "البراشة " لتسوية السطح جيدا ، وآخر شئ يتم وضع طبقة بلاستيك شفافة باللون المطلوب عن طريق مادة السيلر التى تجمد الخشب وتسد الفجوات ايضا .

ملاحظة يوجد سيلر للخشب يشبة الورنيش ، ويوجد سيلر للحوائط .

الباركية :-



نفس الكلام السابق لكن لأن الباركية عبارة عن سدايب بطول 40 سم تقريبا ، فإنه عمل خشب لاتيزانة يسمى لوح " فطسة " او " فلسة " يتم مسمرتة فى العلفة ويتم رصة بحيث توجد مسافة بين كل لوح والآخر ، وفوقة يتم وضع الباركية .

فى حالة وجود علفة فإن المسمار يسمى باركية " مسمار " وهذا نوع جيد وهناك باركية لزق ، حيث يتم فرش مادة لاصقة على البلاط مثل الكولة ، ثم يتم لصق أخشاب الباركية وهذا نوع سئ .

- رصة له عدة أشكال مع " السبعات والثمانيات " والمفروكة .... الخ وفى ناحية الحوائط يتم عمل كنار ، وبعد الرص يتم إستخدام البراشة لتسوية السطح ثم السيلر .

ملاحظة إتجاه الرص ليس له علاقة بإتجاه حلق الباب ، حيث يتم الرص فى اى إتجاه ، ومن الممكن تحديد الباركية بالمرور علية بالبراشة .

أرضيات الأيبوكسى :-

مثل الأرضيات التى يتم عملها فى السينمات .... الخ وهى عبارة عن طبقة من البلاستيك بسُمك 3 مم ، ويوجد أسفل منها بلاطات هليكوبتر وهى ارضيات مضادة للكيماويات ومقاومة للإحتكاك ، ويوجد منها أرضيات ذاتية الدمك ، ومنها ما يتم عملة بالرولة .

الأرضيات المطبوعة :-

عبارة عن أرضيات خرسانية هليكوبتر عادية ، فى النهاية يتم طبع أشكال عليها عن طريق فورمة معينة بالشكل المطلوب وبها مادة أيبوكسية ، ومن الممكن يتم عمل المطبوعات بالرولة الحديد ، وهذه الأرضيات من أمثلتها تلك الأرضيات المعمولة فى القرى السياحية ...... الخ .

<u>القرميد</u> :-

فى البلاد الباردة له إستخدام وظيفى حيث يقوم القاطنون هناك بعمل ميول فى أسطح منازلهم وتركيب القرميد لتصريف الثلج والمطر ....أما عندنا فله إستخدام جمالى حيث يتم تركيبة لإعطاء منظر جمالى ، والقرميد مصنوع من نفس مادة السيراميك ، ومقاوم للبرى والإحتكاك ويوجد منه القرميد البلدى والقرميد أفرنجى (مستورد) .

<u>القرميد البلدى</u> :-



يشبة فخار القلل ، والواحدة منة تباع بـ 80 قرش تقريبا ويجب تركيبة كما هو موضح حتى إذا حدث تسريب للماء يلمة الجزء السفلى الى الخارج .

<u>القرميد المستورد</u> :-

والمواصفات الفنية كالآتى :-

الأبعاد الخارجية : x24,4 40,7 سم .   **وزن القطعة** 2,7 كجم .

عدد القطع بالمتر المربع : 14 قطعة .   **وزن المتر المربع بالكيلوج**رام : 40 كجم .

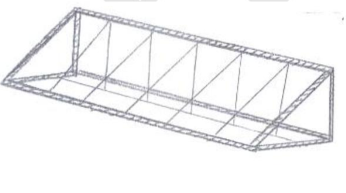
ويوجد منه الإيطالى والأسبانى ..... وله نوعين :-

1- **<u>البورتو جيرى</u>** : به تقوس .   2- **<u>المارسيليا</u>** : القرميد يشبة مسطحة .

وميزة المستورد إنه القرميدة نفسها فيها عاشق ومعشوق ، اى عند التركيب يتم الرص فى صف واحد بحيث تدخل القرميدة فى بعضها البعض .

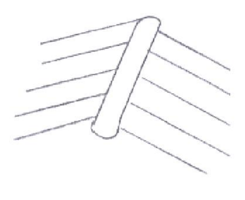
ملاحظة

- ظهر حديثا شيتات بلاستيك بها أكثر من قرميدة .
- نسبة ميل القرميد هامة حتى يعطى الشكل الجمالى المطلوب (كلما يزداد الإرتفاع الموضوع فيه القرميد كلما تزداد نسبة الميل) ويحدد ذلك المهندس المنفذ ، حيث يطلب من عامل الطلوع فى المكان المُراد تركيب القرميد به ويكون المهندس من أسفل ويقوم العامل بعمل نسبة ميل فى القرميدة ، حتى تعطى الشكل الجمالى المطلوب وبعد أن يتخذ المهندس قرار بأن هذا هو الميل المناسب يتم عمل مثلثات طوب وترها يميل بنفس الميل المحدد ثم وضع رمل بينها ثم عمل طبقة خرسانة عادية فوقها ودرعها بحيث يكون سطح الخرسانة العادية متماشى مع سطح مثلثات الطوب (ويجب ان يكون سطح الخرسانة العادية مستوى جيدا) وبعد ذلك يتم تركيب القرميد بالضبط كطريقة تركيب السيراميك حيث يتم شد خيوط وإستخدام المونة .... الخ .



ملاحظة القرميدة الواحد من المستورد تصل الى 5 جنيهات .

- من الممكن الإستعانة بشاسية حديد وتره يميل بنسبة الميل المختارة ويتم وضع شبك فوقه ثم عمل طبقة الخرسانة ثم وضع القرميد – كما سبق - .



- ممكن يتم تركيب شاسية خشب يتم مسمرة القرميد فيه من فتحات خاصة لذلك فى القرميد ، ويجب مراعاة أن المكان الذى سيتم دق المسمار به أنه توجد مرينة خشب فيه ويتم تظبيط ذلك بقرميد ششن .

ملاحظة القرميدة تطلع بشفة (3 الى 4) سم عن الخرسانة حتى إذا حدث تساقط للأمطار تدفعه القراميد بعيدا عن العقار ، ولا يُفضل عمل الشفة 10 سم لأنها ستكون عُرضة للكسر .

عند تركيب القرميد نحتاج الى إكسسوارات إضافية مثل تلك التى يتم تركيبها فى زوايا العقار (عند تقاطع القرميد مع بعضة البعض) حيث يتم تركيب قرميدة بشكل مختلف تسمى "جمل" وثمنها غالى يصل الى 40 جنية .

- الوظيفة الأساسية للقرميد عندنا هى إعطاء منظر جمالى للمبنى لذلك من الممكن عمل صف منه فوق سور الفيلا وفوق الأبواب وتحت الشبابيك وفى البروزات الخرسانية ...... الخ .

العـــــــــزل

- فائدة العزل هى حماية الخرسانة ، وممكن يتم إستخدامة لحماية السكان من الرطوبة ....

ويبدأ العزل من الأساسات حيث يتم عزل وش الخرسانة العادية مع مراعاة عدم عزل رأس العمود وكذلك يتم عزل السملات كلها من جميع جوانبها ، ونستخدم كما سبق البيتومين الساخن (البَلَك) ، وهو عبارة عن مادة سوداء تأتى فى براميك وتكون باردة لذا يتم تسخينها لإذابتها ، وقديما كان التسخين يتم بإستخدام كاوتش العربيات ، وذلك كان يؤدى لضرر بالغ للبيئة نتيجة الأدخنة الكثيفة التى تتصاعد نتيجة إحتراق الكاوتشات لذلك تم منع ذلك ، وحاليا يتم التسخين بإستخدام أنابيب البوتجاز .

البلك نفسة لا توجد به مادة مصلدة لذا لا يجف عند تسخينه لذا فلابد من إضافة مادة مصلدة له ، وهناك بيتومين مؤكسد يأتى فى شكائر بلاستيك (عند تجمده يصبح كمادة الزجاج) هو الذى يتم إستخدامة كمادة مصلدة للبيتومين العادى حيث تكون الخلطة (3/2) منها بيتومين عادى و (3/1) بيتومين مؤكسد .

- **البيتومين العادى** يأتى فى براميل ، وثمن البرميل الواحد 700 جنية ويفرش 50 م² من الأساسات والبيتومين المؤكسد ياتى فى شكائر وثمنه ضعف البيتومين العادى .
- يتم وضع 3 شكائر من البيتومين المؤكسد على البراميل ، ويجب الإتفاق على ذلك ويتم عمل المتر المسطح بـ 18 جنية بالآلات ، أما الغير مؤكسد فإنه يتم عمل المتر المسطح بـ 12 الى 15 جنية .

ملاحظة قد يضيف العاملون جاز على البيتومين وهذا خاطئ والعزل يكون على وشين (حتى لا يتم ترك حرامية) وممكن يتم العزل بوش واحد جيد (منغنغ) .

يتم وضع رمل حرش على وش السملات التى سيتم البناء عليه ، ولا يتم عزل قصية المبانى ، وإنما يتم عزل وش الخرسانة العادية التى سيتم عملها بعد الردم ، ويتم عزل رقبة الأعمدة ، ومن الممكن عزل قصية المبانى التى من ناحية الجار من الجانبين.

الممبرين :-

فى حالة وجود سطح أفقى كبير فإنه يتم عزلة بإستخدام الممبرين وهى عبارة عن لفات (Roll) بطول 10 م وعرض 1م وسُمك 3 مم و 4 مم وقد يوجد فيها ألياف لتقوية العزل وهذا سعره أغلى طبعاً .

المتر المسطح من الممبرين يكلف 30 جنية توريد وتركيب ، أما الموجود فيه ألياف فإنه يكلف 35 جنية توريد وتركيب .

قديما قبل الممبرين كان يُستعمل الخيش المقطرن وهو عبارة عن لفائف من الخيش (تشبة الشوايل) يتم إدخالها فى البيتومين ثم رشها يمين وشمال بالرمل ثم فرشها فى إتجاه بحيث يكون هناك ركوب 10 سم ، ثم يتم تغطية الطبقة الاولى بالبلك ثم يتم وضع طبقة فى الإتجاه الآخر ثم وضع بَلَك ، وحاليا ذلك غير موجود فى السوق .

الممبرين يركب طبقة واحدة فى إتجاه واحد ، مع عمل ركوب (Overlap) 10 سم بين اللفائف عند تركيبها ، ويتم تعريض جزء الركوب للنار عن طريق (الشهبورى اة البوتجاز) ثم الضغط عليه بالرجل لتتماسك اللفائف مع بعضها البعض .

ملاحظة فى البداية يتم فرش السقف كلة مع مراعاة التداخل ثم يبدأ اللحام بالنار وبذلك نحصل على سطح كامل معزول ويتم عمل ركوب 20 سم على الدروة من كل الجوانب .

- من المواصفات وضع الممبرين مباشرة على سطح الخرسانة لكن يتم وضع بيتومين على سطح الخرسانة ليلتصق بها الممبرين .

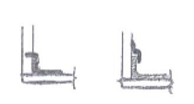
ملاحظة يتم إستخدام الممبرين فى كل الأماكن الأفقية ماعدا البدرومات فى حالة وجود مياه جوفية لأن المياه ستعمل على دفع الممبرين لأعلى وبالتالى لت يكون له فائدة وفى حالة عدم وجود مياه جوفية او أن المياه الجوفية بعيدة لأسفل فإنه من الممكن إستخدمة .

- بعد لحام طرفى الركوب يتم كوى حافة الـ Roll العلوية عن طريق رولة حديد لها عجلة بعرض 5 سم وذلك حتى نمنع اى فتحات ولو بسيطة بين كل لفتين متجاورتين .

يجب ان يطلب المهندس المنفذ عدم وجود كرمشة عند رص اللفائف .

يتم رص لفائف الممبرين بحيث يكون إتجاهها الطولى مع إتجاه الماء ويبدأ الرص من عند الجرجورى .

ملاحظة من الممكن عمل الوزرة من نفس المادة دون عمل رقبة قزازة لو إستخدمنا عزل ممبرين يحتوى على ألياف لتقويتة بحيث يمكن ثنية على زاوية 90 ومن الممكن عمل الوزرة فقط من الممبرين المحتوى على ألياف بحيث تتداخل اول صف ممبرين عادى فى أرضية السطح بمسافة ركوب 10 سم .



- حتى لا نسمح للماء المتساقط على الدروة بالدخول فى العزل المعمول للوزرة من الممكن عمل فتحة طولية يتم إدخال حرف عزل الوزرة فيها ، وهذه الفتحة يتم عملها بالصاروخ بعمق 3 الى 4 سم وفى الخليج يتم تثبيت شريط ألومنيوم يشبة الخوصة على طرف عزل الوزرة ، ويتم مسمرتة بمسامير فى الحائط (الدروة) .

<u>إستلام العزل</u> :-

إستلام الممبرين للأسطح عن طريق ملء السطح بالمياه ، بحيث يكون سطح المياه العلوى أعلى من أعلى جزء فى السطح بـ 5 سم ويتم ترك ذلك لمدة 48 ساعة ونرى هل هناك تبقيع أم لا فى سقف الدور الأخير فإنه لم يكن هناك تبقيع فإن العزل جيد وإن كان هناك تبقيع فإنه يتم لزق أجزاء من الممبرين على الأجزاء المشكوك فيها وحتى يتم ملء السطح بالمياه لابد من عمل عتبة فى نهاية السلم ويتم عزلها ، وكذلك لابد من قفل كل جرجورى على السطح بالممبرين .

لكن لأن ملء السطح بالمياه صعب وكذلك صرفة صعب وخاصة إذا لم يكن الصرف قد تم توصيلة فإنه يتم توصيل العامل لمرحلة تجعلة ينفذ العزل بدقة وذلك بأن نطلب منه عمل عتبة وعزلها وكذلك تقفيل اى جرجورى ثم يتم الإستلام عن طريق النظر فى أماكن لحامات اللفائف .

ملاحظة

- بعد عمل الممبرين يتم عمل لياسة فوقة بعمق 2 سم .

- هناك لفائف ظهرت حديثا فيها لصق ذاتى (تشبة الستيكر) حيث يتم رصها ثم إزالة الطبقة الرقيقة التى بأسفلها لتلتصق بالسقف ويجب مراعاة مسافة الركوب .

<u>ملاحظة هامة</u> ممنوع إستعمال البيتومين البارد مطلقا .

- فى حالة عمل السطح بميولة وعزلة وسيراميكة فإنه إذا أردنا طلوع دور فوق ذلك فإنه سنضطر الى تسوية السطح مرة آخرى بجعله أفقى تماما مرة آخرى ثم يتم عمل كل تلك الخطوات للسقف الاخير ، وبالتالى فإن قرار طلوع دور إضافى سيكون صعب لأن المتر المسطح للسقف يكلف 150 جنية .

العزل الأسمنتى :-

من أنواع العزل .... وأساسه أسمنتى ويستخدم فى :-

1- **البدرومات التى فيها مياه جوفية** . 2- **حمامات السباحة** .

وما هو إلا مادة أيبوكسية (أسمنت معالج) يتم دهانها على سطح الخرسانة بالفرشة ليتغلغل داخل اى شروخ فى الخرسانة ويسدها على عمق كبير من وش الخرسانة ويتم دهانة وش او اثنين وثلاثة وله شركات مُتخصصة لعمل ذلك .

فى البداية لابد من ان تكون الخرسانة المصبوبة معالجة بحيث تقاوم النفاذية وكذلك يتم عمل الزراجين كمن النوع البلدى وبعد الإنتهاء من الصب يتم تقطيع الزراجين بعد تكسير الخرسانة حولها بعمق (2 الى 3) سم ويتم سد تلك التكسيرات بمونة العزل ثم يتم تكسير اى تقابل رأسى مع الأرضية الأفقية (للأعمدة والحوائط الخرسانية) بسُمك 1 سم تقريبا وإرتفاع 5 الى 6 سم ويتم عمل رقبة قزازة من مونة العزل ، وكذلك فإن خطوط وقفات الصب الأفقية والرأسية يتم تنقيرها ثم سدها بمونة العزل وبعد ذلك يتم تخفيف الأسمنت المعالج بالماء حيث يصبح شبة سائل ويتم دهان الأجزاء الخرسانية وش وأثنين وثلاثة .

كل ما سبق يقوم به فنيين مُتخصصين ترسلهم شركة العزل وبعد ذلك تعطى ضمان بـ 10 سنوات لهذا العزل .

ملاحظة لا يتم عزل الحوائط حمام السباحة بالممبرين لأن التشطيب النهائى (سيراميك الحوائط لن يمسك فيه فيما بعد) وإذا تم عمل ذلك خطأ فإنه يتم بناء طوبة سكينة (½ طوبة) بجوار الممبرين ثم عمل العزل الأسمنتى .

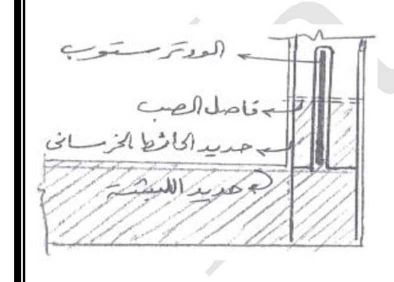
الووتر ستوب (Water Stop) :-

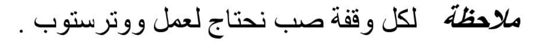


فى حالة وجود مياه جوفية فإنه يجب وضع ما يسمى بالووترستوب فى اماكن إيقاف الصب لمنع اى تسرب للماء وكذلك يتم وضع ذلك فى أماكن إتصال الحائط الخرسانى باللبشة .

- **الووترستوب** عبارة عن شيتات بلاستيك طويلة بعرض 20 الى 30 سم يتم وضعها رأسيا بحيث يكون نصفها فى الحائط الخرسانى والنصف الآخر فى اللبشة على كامل المحيط ويتم عمل Over Lap بين الشيتات دون توصيل فى الإتجاه الطولى .

يتم وضع الووترستوب قبل صب اللبشة ، حيث يتم جزء ترك من الحائط إرتفاعه 20 سم بعد وضع الووترستوب بحيث يكون نصفها فى ذلك الجزء من الحائط المصبوب مع اللبشة وبذلك ينتقل فاصل الصب بين الحائط واللبشة من وش اللبشة الى إرتفاع 20 سم من وش اللبشة والنصف الآخر للووترستوب يكون فى الحائط الخرسانى عند صبها .



يتم تثبيت الووترستوب عن طريق ربط قفيز على الإرتفاع المطلوب للووترستوب مع حديد الحائط الخرسانى وعموديا على مجموعة القفيز المعمولة يتم وضع سيخ يشبة الوتر ، يتم ربط الووترستوب به من فتحات مُخصصة لذلك فيها. ولتثبيت رأسية الووترستوب يتم عمل أسياخ على هيئة  يتم وضع أسياخ بينها ، ويتم ربط هذه الأسياخ مع حديد اللبشة .

ملاحظة لكل وقفة صب نحتاج لعمل ووترستوب .

يمكن تلخيص الخطوات المتبعة لعمل ووترستوب بين اللبشة والحائط الخرسانى فى الآتى :-

- يتم وضع حديد اللبشة ، وعلى الأطراف يتم وضع اشاير حديد الحوائط الخرسانية .
- يتم وضع الووترستوب بالعرض المطلوب فى اللوحات وتثبيته بالخطوات المذكورة سابقا ، بحيث يكون وشة من اسفل على وش حديد اللبشة .
- يتم عمل جانبين نجارة فى أماكن الحائط الخرسانى بإرتفاع ½ عرض الووترستوب .

- يتم صب اللبشة مع جزء الحائط الخرسانى .
- يتم وضع حديد الحائط وربطة فى الأشاير ثم صب الحائط الخرسانى .

الرخـــــــــــام

هناك فرق بين الرخام والجرانيت ، فالرخام ضعيف جدا عن الجرانيت لذا فى السلالم يتم عمل النايمة من الجرانيت والقايمة من الرخام ومن الممكن عمل الإثنين جرانيت .

ملاحظة الجرانيت الأسوانى أفضل أنواع الجرانيت ويصعب كسره .

الجرانيت منقرش (منقط) ولا توجد به تعريقات والمتر المسطح منه بـ 350 الى 400 جنية ، أما الرخام فلة أشكال لا تعد ولا تحصى وبه تعريقات وخطوط ، والمتر المسطح منه بـ 90 الى 100 جنية ومن أشهر أنواعه عندنا فى مصر (الجلالة والهندى وكرارة) ...... (ثمن المتر المسطح توريد وتركيب)

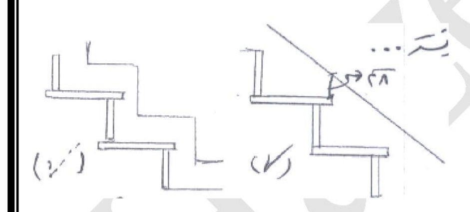
ملاحظة فى المطبخ يتم عمل جرانيت على حوض المطبخ وليس رخام .

يجب التأكد من سُمك الرخام عند شرائة ، لأن السرقة فى الرخام تكون فى السُمك فتخانة ترابيع الرخام 2 سم ، وإذا تم عمل السلم من الرخام فيجب التأكد من أن سُمك الرخام الموضوع للنايمة 4 سم ، والرخام الموضوع للقايمة 2 سم ويجب الإتفاق على ذلك قبل الشراء .

قد يقوم مورد الرخام بعمل تخانة فى المقدمة فقط بسُمك 4 سم ، والرخام سُمكها الأصلى 2 سم ، لذا يجب ملاحظة ذلك .

ملاحظة من الممكن طلب عمل تشكيل فى رخامة نايمة السلم وعمل تخانة ، لكن ذلك يجب أن يكون زيادة عن السُمك 4 سم كذلك من الممكن عمل حشو بنظام السندوتش فى مقدمة رخامة النايمة بلون مختلف ويسمى ذلك مستونة .

من الممكن عمل النايمة بلون والقايمة بلون للرخام و هذا يعطى جمال فى المنظر.



- يتم عمل وزرة للسلم من الجانبين تسمى "تلابيس" والأفضل يتم عمل مائلة بزاوية 45 ....

ملاحظة الرخام تركيب مش خامة (جدعنته فى تركيبة) وصنايعى الرخام " المرخماتى" يجب ان يكون جيد .

- عند تركيب الرخام يجب ان تكون لحماتة غير ظاهرة الى حدما ، ويجب ان يكون ملمع وتقطيعاته مظبوطة .

س عند عمل السوك او القمم يسأل المرخماتى " ديل حمامة ولا 45 " ولا ملفوف ولا ...الخ ؟

قد تكون تلك التفاصيل موضحة فى اللوحات ، وإلا يأخذ المهندس والمنفذ قرار بتنفيذ شئ أعجبة منفذ مسبقا .....

- الرخام يأتى مقطوع من الورشة بماكينات خاصة .... وممنوع التقطيع بالصاروخ فى الموقع لأن القطع لن يكون مظبوط ، بل يتم أخذ المقاسات المطلوبة من الموقع ثم التقطيع فى الورشة ، حيث يتم إحضاره غشيم من المحاجر ، ويتم تقطيعه بمناشير متصل بها حنفيات لأن الماء يساعد فى التقطيع بناء على الأسماك المطلوبة .



تركيب الرخام على الحوائط :-

تركيب الرخام على الحوائط له طريقتان :-

1- **<u>الطريقة المصرية</u>** . 2- **<u>الطريقة الميكانيكية</u>** .

- يبدأ التركيب من أسفل لأعلى ، ويجب ان تكون الحائط مطرطشة .
- يتم وضع قدة او مدماك طوب من أسفل وتثبيتها جيدا (جلسة) ويتم وضع اول حطة من الرخام بحيث تكون هناك مسافة (2 الى 3) مم بينها وبين الحائط ليتم سقيها مونة بعد الإنتهاء من رص الرخام ، ويتم تثبيت الرخام مع بعضة بالجبس .

ملاحظة يتم تزويد تشغيلية المونة التى يتم وضعها بين الحائط والرخام عن طريق تزويد نسبة الماء فيها حتى تتمكن من إدخالها فى تلك المسافة الصغيرة ، وكذلك تزويد نسبة الأسمنت الى (7 الى 8) شكائر فى المتر المكعب .

حتى يمسك الرخام فى المونة يتم عمل شقوق فى كل تربيعة رخام وتثبيت كانات فى هذه الشقوق عبارة عن سلكة نحاس او حديد مجلفن سميكة ، ويتم التثبيت بالكولة وفى طرف الكانة الخارجى يتم عصرها او لفها (زى الودن) وفى كل تربيعة رخام يتم عمل كانتين .

ملاحظة قد تكون الكانات النحاسية مغشوشة ، بأن تكون حديد مطلى نحاس .

بين كل حرفى رخامتين يتم وضع كولة لزيادة التثبيت والتماسك .

وضع المونة لا يتم إلا كل ½ م (ويتم سقى المونة على مراحل ... كل مرحلة ½ م) لذلك فشغل الرخام بطئ جدا .

- الطريقة السابقة هى الطريقة المصرية وعيب هذه الطريقة أنه عمل الشقوق فى ترابيع الرخام يؤثر على سُمكها وبالتالى نتيجة العوامل الجوية تحدث تشققات فى ترابيع الرخام ، وايضا الطريقة المصرية لا تصلح فى الأدوار العليا ، إنما فى الواجهات فى الدور الأرضى فقط .

ملاحظة فى الطريقة المصرية من الضرورى عمل الكانات ، ويُفضل عمل الشقوق لها على زاوية وليس عمودية حتى يكون التماسك أفضل .

- اما الطريقة الميكانيكية فإنه يتم تثبيت الرخام فالحوائط عن طريق مسامير قد تكون بارزة او مخفية لذا فيها نحتاج الى شاسيهات حديد ليتم ربط المسامير فيها ، وكل تربيعة رخام تحتاج 4 مسامير ، ويجب ان تكون المسامير مجلفنة .
- يتم عمل المسامير المخفية عن طريق عمل فتحة للمسمار فى الرخامة ، وبعرض الصامولة يتم توسيع الفتحة فى وش الرخامة ، وبعد التركيب يتم تغطية الفتحة ببودرة من نفس اللون مع إستخدام الكولة .

<u>ملاحظة هامة</u> ممنوع عمل شاسيهات حديد فى المتر الأول من الدور الأرضى إلا بعد ردم ما وراءها جيدا ، حتى لا يحدث تكسير للرخام فيما بعد .

- من الممكن عدم إخفاء رأس المسمار بحيث يكون مع مستوى الرخام لإعطاء منظر جمالى ، ومن الممكن ان يكون المسمار بارزا خارج مستوى الرخام .

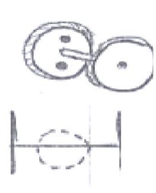
فى الخليج يتم تركيب الرخام بكانات مخفية عبارة عن كانة صلب على شكل زاوية سُمكها 1 مم تتكرر كل 60 الى 70 سم وفيها يتم عمل فتحة ، ومقابل لذلك فى الرخام يتم عمل فتحة ، بحيث يتم تثبيت دبوس فى تلك الفتحات ليمسك الرخام المتتالى .

ملاحظة

1- فى الخليج لا يستخدمون الطريقة المصرية لأنهم يقومون بعزل الواجهات .

2- من الممكن فك الرخام وإعادة إستخدامة .

3- فى المدينة المنورة ومكة من المواصفات هناك ان الواجهات كلها رخام .



توجد كانة دائرية يمكن تثبيت الرخام بها وتتكون من جزئين دائريين يربطهما مسمار صلب وقد يكون هذا المسمار قلاووظ بحيث يمكن تطويلة وتقصيرة ، ويتم تثبيت جزء دائرى فى الحائط وفى مقابل الجزء الآخر يتم عمل فتحات فى ترابيع الرخام بحيث يتم تركيب الرخام ليستقر الجزء الدائرى فى الفتحة التى فى تربيعة الرخام.

- بالنسبة لآخر رخامة من أعلى فإنه يتم ترك مسافة 10 الى 20 سم من أعلى يتم تقطيع أجزاء خاصة لها ويتم لحامها بالكولة فى التى أسفل منها وفى الحائط .
- هناك كانات تشبة كانات الأبواب لها طرفين أحدهما يدخل فى الرخامة العلوية ، والآخر يدخل فى الرخامة السفلية .
- كولة الرخام عبارة عن مادة لاحمة ومادة مصلدة يتم خلطهم مع بعض بالنسبة المطلوبة والتى تحددها شركة الرخام .

يمكن عمل أشكال فنية ورسومات رائعة بتطويع نوع معين من الرخام فى آخر عن طريق ماكينة الووترجيت ، ويوجد منها ما ينحت فى الرخام ، ومنها ما يقطعة كاملا وهذه الماكينة فيها إبرة تعمل تحت تأثير ضغط المياه لتعمل الشكل المطلوب .

هناك ماكينات اخرى تشكل كتل الرخام لإعطاء مناظر جميلة يتم عملها فى الديكورات المختلفة ، وهناك ماكينات شبيهة لها تقوم بالحفر الخشب .

<u>سيراميك الحوائط</u> :-

- يتم تركيبة بطريقة شبيهة بطريقة البؤج والأوتار ، ولكننا لا نستعمل المونة ، إنما نستعمل المسامير والخيوط .
- يتم دق مسامير عادية جدا فى الأركان وربط خيوط رأسية بينها بحيث يكون الخيط ملفوف حول المسمار وليس مثبت فيه بحيث يمكن تحريكة للداخل او الخارج حتى يكون الخيط رأسى تماما ، وبين الخيطين الرأسيين يتم ربط خيط أفقى يكون الدليل فى تركيب السيراميك لأنه يتحرك رأسيا بحيث يتم جعله على وش السيراميك او جعله على حرف بلاطات السيراميك بحيث يساوى السُوَك ويجب ألا تقل المسافة من الخيط حتى الحائط عن 3 سم .

حتى لا تظهر سمكة عند تركيب سيراميك الأرضيات يجب التأكد من أن الحوائط عمودية على بعضها البعض ، لذلك فإنه عند الإنتهاء من تركيب السيراميك لإحدى الحوائط والبدء فى الحائط المتعامد عليه لابد وأن يكون الخيط الأفقى للحائط الثانى عمودى على الخيط الأفقى للحائط الاول عن طريق تحريك أحد الخيطين الرأسين للحائط الثانى ، ويتم التأكد من ذلك عن طريق زاوية خشب كبيرة او عن طريق بلاطة سيراميك .

ملاحظة يُفضل البدء بالجنب الطويل فى الحمام والمطبخ عند تركيب سيراميك الحوائط حتى يتم ضبط الجنب القصير وجعله عموديا بسهولة .

ظهرت حديثا بانيوهات لطش يتم تركيبها بعد تركيب السيراميك للحوائط وكذلك الأرضيات ، وبعد تركيبة يتم وضع جانبين له من نفس مادتة فى الجوانب البعيدة عن الحوائط وحتى نضمن تركيب هذه البانيوهات بدقة يجب التأكد من ان الحوائط عمودية على بعضها البعض .

- لابد من عمل طرطشة للحوائط حتى نتمكن من عمل سيراميك الحوائط ، وفى بعض الأحيان نضطر الى محارة جنب واحد او أجزاء منه بحيث لا تزيد المونة الموضوعة للسيراميك على الحائط عن 2 سم (وهذا يحدث فى حالة عدم البناء

بالسواعى) وعند تركيب السيراميك يمسك الصنايعى البلاطة ويملأ أسفلها بالمونة ثم يضعها على الحائط بناءً على الخيط الأفقى ، ويجب ان تغطى المونة الموضوعة للبلاطة أسفل البلاطة بالكامل حتى لا يحدث وأن يوجد فراغ خلف السيراميك يؤثر فيما عن دق مسامير او عند إستخدام الشنيور لتثبيت شئ فى الحمام او المطبخ .

- فى الخليج يتم المحارة لكل الجوانب ثم لصق السيراميك على الحوائط بمادة لاصقة .
- عند إستخدام البلوك الابيض فإننا نضطر الى المحارة قبل وضع السيراميك وذلك لأن تقطيع البلوك الابيض يُنتج سطح غير منتظم .
- قد يقوم الصنايعى بالتلبيش بيدية للحوائط التى فيها بروزات كثيرة ، ثم يقوم برش التلبيش أسمنت ، ثم يبدأ فى وضع السيراميك ، وهذا خاطئ ، وإنما يجب الإنتظار حتى جفاف التلبيش ليتم وضع السيراميك .

من المهم ان تكون اللحامات مستمرة ، وفى حالة وجود كمرات وأعمدة يجب أن يكون التعريض ثابت على الطول كلة .

<u>ملاحظة هامة</u> إذا تم المحارة للسيراميك فإنه لابد من خربشة (عصفورة) سطح المحارة .

- عند إلتقاء او تقابل اى جزء أفقى مع جزء رأسى فإنه يتم تسويك او شطف حافة بلاطة السيراميك بزاوية 45 (بقدر الإمكان) ويتم عمل ذلك بالصاروخ وهذا يعطى منظر جميل (شطف البلاطة بـ 1 جنية) .

عند الوصول لأماكن المسامير المدقوقة سلفا فإنه يتم إخراجها ، وعند تركيب بلاطات سيراميك مكانها فإنه يتم الإستعانة بالبلاطات المجاورة .

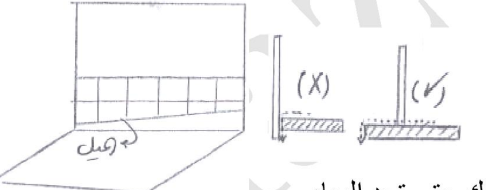
- إستلام السيراميك يكون عن طريق القدة ، وعند الركبة يجب التأكد من قائمية الزاوية .

الغلايق (أجزاء بلاطات السيراميك) يتم وضعها بمجرد النظر وليس بناء على خيوط وكذلك إستلامها يكون بالنظر .

المتر المسطح يتم عملة بـ (8 الى 12) جنية ويومية صنايعى السيراميك 120 جنية .

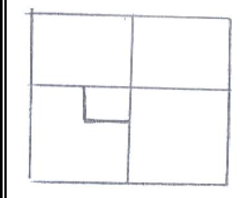
ملاحظة بعد (3 الى 4) ساعات من الممكن فك بلاطات السيراميك الغير مضبوطة وإعادة تركيبها .

<u>أيهما يتم تركيبة اولاً</u> *: سيراميك الحوائط ام سيراميك الأرضيات* ؟



- عند بداية الشغل يتم رص السيراميك من أسفل الى أعلى للحوائط ويتم تركيب سيراميك الأرضيات بعد تركيب سيراميك الحوائط وذلك حتى لا نتلف سيراميك الأرضيات ، وهذا ما يتم عملة فى السوق ، لكن الصحيح هو عمل سيراميك الحوائط بعد عمل سيراميك الأرضيات وذلك حتى تجد المياه صعوبة فى المرور الى الخرسانة أسفل السيراميك ونتيجة الميل الذى يوجد فى أرضية الحمام فإنه يتم ترك أول صف من أسفل فى الحائط ويتم ترك مسافة تسمح بوضع بلاطة سيراميك من أسفل عن طريق قدة او مداميك طوب ، ويتم رص ثانى صف ثم إكمال الرص ، أما اول صف فإنه يتم تقطيع بلاطات السيراميك حسب المسافة التى سيتركها الميل حتى ثانى صف ويبدأ رص أول صف من عند سيفون الأرضية (أى أن كل بلاطة فى الصف الأول تختلف مقاساتها عن الآخرى لذلك نجد ان صنايعية السيراميك يهربون من ذلك) .

<u>سيراميك ستلو</u> :-



عبارة عن قطع سيراميك ديكورية يتم عملها صف يلف الحمام بأكمله لتعطى منظر جمالى فى الحمام او المطبخ .

- قلنا ان بواطة الكهرباء يتم تركها حرة ليتم تثبيتها مع السيراميك بحيث تكون متماشية مع وش السيراميك ويقوم الصنايعى بتحريكها وتظبيطها بحيث تكون فى ركن بلاطة .

فى اى حمام او مطبخ يتم عمل كورنيشة من أعلى بالجبس بإرتفاع مناسب وذلك لإعطاء منظر جمالى .

فى حالة ان إرتفاع الحائط لا يسمح بتركيب عدد صحيح من بلاطات السيراميك ... اين يتم وضع الغلايق (من أعلى أم من أسفل) .

يُفضل جعل الغلايق من أعلى وذلك حتى يتم مدارتها بالكورنيشة التى سيتم وضعها وذلك إذا كان عرض الغلايق فى حدود 7 الى 10 سم ، أما إذا زاد العرض عن ذلك فإنه يتم جعل الغلايق من أسفل وذلك لأنه دائما إتجاه النظر لأعلى عند الدخول فى الحمام او المطبخ .

ملاحظة فى البداية يحدد الصنايعى وجود غلايق من عدمة عن طريق أخذ مقاسات ببلاطة سيراميك على الحائط .

الدهـــــــــــانات

- يقصد بها الألوان التى يتم دهان الحوائط بها بعد المحارة .

فى البداية لابد من تفريش الحائط بفرشة معجون (2 الى 3) مم ويتم إزالة ى رايش موجود فى المحارة .

بعد ذلك يتم عمل تجليخ للحوائط اى سد مساماتها وذلك له طريقتان :-

الطريقة القديمة : وفيها يتم إستخدام زيت صناعى (بذرة الكتان) يتم تخفيفة بجاز (لا يجف إلا بعد 3 أيام) ويتم دهان الحوائط به (علشان أعضم الحيطة) اى لكى يتم سد مسام الحوائط .

حاليا يتم إستخدام السيلر (يوجد منه للخشب وللحوائط) وذلك أرخص وأوفر وأفضل من زيت بذرة الكتان ، والشركة تعطى مقادير الخلط اللازمة لإستخدامة فى دهان الحوائط .

ملاحظة هامة كل خطوة من الخطوات التالية يتم ترك يوم بعدها (24 ساعة) حتى يتم عمل الخطوة التالية لها ، والخطوات اللازمة للدهانات فى اى حائط هى 3 سكاكين معجون و 3 وشوش زيت .

أنواع الدهانات :-

1- **دهانات زيت** . 2- **دهانات بلاستيك** .

كلاهما له نفس الخطوات ونفس التسلسل ، إلا أنه فى الأولى يتم إستخدام الزيت وفى الثانية يتم إستخدام البلاستيك .

- البلاستيك أقل درجة من الزيت (جودة البلاستيك اقل من جودة الزيت) .

البلاستيك لا يتم غسلة بالماء فيما بعد عكس الزيت الذى يمكن فيه ذلك .

عند حك الدهانات ، فإن البلاستيك يتأثر بذلك عكس الزيت .

- البلاستيك من الممكن عملة على المحارة مباشرة ولا نستطيع الدهان عليه إلا بعد الصنفرة الجيدة ثم وضع المعجون ....الخ .

ملاحظة يجب شراء الدهانات من شركات معتمدة شغالة بمعايير عالمية مثل (سكيب – ناشيونال ...... الخ) .

- من الممكن الدهان على الزيت مره آخرى بعد إزالة الأجزاء التالفة منه .

يتم خلط الألوان بالكمبيوتر للحصول على اللون المطلوب من الألوان الأساسية ودرجة اللون المفرود على مساحة كبيرة تحتلف عن العينة ، لذا يتم دهان حائط واحد والإنتظار حتى الجفاف ، فإن كان هو اللون المطلوب وإلا يتم التغيير الى الأفضل .

بالنسبة للمعجون فإن له نوعين :-

<u>نوع قديم</u> : وكان ياتى فى شكائر ويسمى سيبيداج وهو عبارة عن بودرة حجر جيرى ناعمة جدا ويتم خلطة بالغراء والزيت والزنك ((مادة دهنية لونها ابيض يميل الى الإخضرار او الإزرقاق قليلا وتكون الخلطة (2 كيلوزنك : 1 كيلوزيت + جزء مخفف)) اى ان هذا النوع من المعجون أساسة اسمنتى .

حاليا ظهر معجون جاهز يتم دهانه مباشرة وهذا افضل وأقوى وأنعم ... وهذا النوع أساسه إكلريك .

صنايعى المعجون يمسك سكينة فى كل يد من يديه والصنايعى الجيد تكون يديه نظيفة أثناء الشغل وسكينة المعجون هناك ما يكون منها بـ 10 جنية ، وما يكون منها بـ 80 جنية وهى الأبانوس الفرنسية ، والصنايعى يعمل فى الحائط على حطتين لأن الحائط عالية عليه .

أول سكينة معجون يتم عملها من النوع الذى أساسة أسمنتى وهى لا تغطى السطح كلة ، وفيها تظهر خطوط من المعجون تسمى حصيرة لا تزول إلا إذا تم حركة السكينة فى نفس الإتجاه وليس عموديا .

ملاحظة الـ **Far Face** لا يحتاج الى معجون .

- قبل عمل السكينة الثانية من الممكن سنفرة الحائط بالسكينة ، ويتم عمل السكينة الثانية عكس إتجاه السكينة الأولى ، وبعدها تظهر النعومة وتزداد درجة البياض .

<u>ملاحظة هامة</u> يتم عمل السقف قبل الحوائط .

- بعد السكينة الثانية يتم إعطاء وش بطانة (دهانات) ممكن يكون لونها أبيض وللتوفير فى التكاليف يتم عمل خلطة الدهانات يدويا (2 كيلوزنك + 1 كيلوزيت + كيلوبوية) وفائدة هذه البطانة أنها تسد المسام التى فى المعجون وتكشف اى عيوب فى المعجون .

فى الوش الثالث للمعجون ليس شرطا عمل الحائط كلة بل يتم دهان أجزاء معينة وهى التى لم يتم تغطيتها بالمعجون من قبل ويسمى ذلك تلقيط .

- فى البداية يتم دهان التلقيط بلون قريب من اللون الذى سيتم دهان الحائط به ، حتى تكون فى نفس مستوى وش المعجون الثالث .
- الوش الثانى للدهانات يكون بدرجة قريبة جدا من اللون الأساسى للحائط ويتم عمل الخلطة يدويا للتوفير فى التكاليف .
- يتم دهان الوش الثالث على مرتين باللون الأساسى الذى تم عمل خلطته بالكمبيوتر ويتم الدهان بإستخدام الرولة .
- الدهانات منها المطفى ومنها ½ لمعة ومنها اللميع وأفضلهم اللميع .

الجالون 3,5 كيلوجرام تقريبا بـ 100 جنية (الكيلو يفرد 8 م² تقريبا) وكلما يتم تخفيف الدهانات كلما يزداد فردها على الحائط .

ملاحظة يتم عمل المتر المسطح بـ 20 الى 25 جنية مصنعية وآلات (المصنعية فى حدود 8 جنية) ويُفضل شراء الآلات للصنايعى حتى لا يشترى الردئ منها .

- نفس الخطوات للبلاستيك لكن البطانة تكون من البلاستيك ، وكذلك الوش الثانى والثالث .

البلاستيك يأتى فى أكياس وليس صاج .

- يُفضل إستخدام الدهانات اللميعة فى المطابخ لو الحائط لن يتم عملها كاملة بالسيراميك .

بالنسبة للأخشاب (أبواب وشبابيك) فإنه يتم دهانها بنفس الخطوات لكن يتم إستعمال سيلر خشب ، والدهانات تكون من الزيت .

ملاحظة لحماية الأبواب الخشبية من الرطوبة فإننا نستعمل " السلاقون " اما لحماية الحديد من الرطوبة فإنه يتم إستخدام " البرايمر " ثم يتم عمل كل الخطوات السابقة .

- يتم المحاسبة على الأبواب والشبابيك بالقطعة .
- الأسعار تختلف من منطقة لآخرى ويُفضل التعامل مع أكثر من صنايعى ويتم الإتفاق مع الأفضل منهم بناءً على شغلة وسعره .

فى شغل المناقصات لابد للإستشارى من ان يستلم وش وش ، وللتسهيل علية فى ذلك ممكن يطلب إضافة لون خفيف لكل وش معجون .

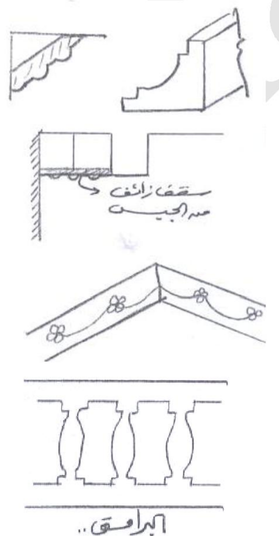
ملاحظة يوجد بعض المقاولين الذين يقومون بعمل المعجون من الدقيق لذا يجب الحذر من ذلك

الكرانيش (الفُرَم)

يتم عملها عند إتصال الحوائط بالأسقف ، وغالبا ما تكون فى الحمام او المطبخ ، ومادام فى العالى يتم عملها بالجبس (شيكارة الجبس بـ 8 الى 10 جنيه)

ملاحظة فى الواجهات لا يتم عمل التشكيلات بالجبس مطلقاً وإنما يتم عمل ذلك بالخرسانة ، لذا فهى مُكلفة جدا ، ويتم عمل الفُرم بالصاج او بالفلين (كما فى الخليج) حيث يتم تكسير الفوم بعد الإنتهاء من عمل الفورمة الخرسانية المطلوبة.

ملاحظة المتر الطولى من الفورمة الصاج يتم عمله بـ 150 جنيه لذلك فالفوم أوفر ، ولكنة يحتاج الى ماكينات خاصة بتشكيل الفُرَم .



- الكرانيش إما يتم عملها فى الخارج وتكون عبارة عن قطع يتم تركيبها فى المكان المراد بالجبس ايضاً (المتر المسطح بـ 8 الى 10 جنيه مصنعية وآلات) وإما يتم وضع مونة جبس فى المكان المحدد ثم تمشية أمشاط خاصة لتشكيل الكورنيشة بالشكل المطلوب ويسمى ذلك النوع من الكرانيش "تمشيات" والشكل الناتج عنها عبارة عن خطوط .

ملاحظة لا يتم عمل جبس فى الأماكن التى من الممكن الوصول إليها .

- فى حالة وجود كمرة بارزة فى صالة مثلا ، من الممكن عمل سقف زائف من الجبس فى مستوى بطنية الكمرة يتم عمل تشكيلات جمالية فيه ، ويتم تعليق تلك الأسقف الزائفة بالجبس ايضاً .

فى حالة وجود أشكال وورود فى الكرانيش ، فإنه يتم وضع هذه الأشكال بتماثل حول الأركان حتى تعطى منظر جمالى أفضل .

ملاحظة المصيص عبارة عن جبس ناعم جدا يتم عمله فى الأماكن البعيدة عن الرطوبة .

- بالنسبة للبرامق التى يتم تركيبها فى الواجهات (تشبة شكل الشيشة) فإنه يتم عملها من الخرسانة ، حيث يتم تشكيل هذه البرامق فى البداية من الجبس ، ثم وضعها فى إطار ويتم التغطية حولها بالخرسانة ، وبعد جفاف الخرسانة فإنه يتم إزالة نموذج البرامق الجبسى ليتبقى مكانة ، وذلك هو الموديل الذى سيتم صب البرامق الخرسانية فيه ، حيث يتم دهان مكان البرامق الجبسية بزيت العربيات الأسود ، ثم صب خرسانة فى الموديل لإنتاج البرامق الخرسانية وحتى نتجنب وضع حديد فى الخرسانة عند عمل هذه البرامق فإننا نستخدم **GRC** .

GRC :-

ما هى إلا ألياف زجاجية تشبة وفى حجم "التبن" يتم وضعها فى الخلطة الخرسانية حتى لا يتم وضع حديد ، وبالتالى نتخلص من مشكلة صدأ الحديد ، وبالتالى لا تتلف البرامق (محطة مصر معمول فيها الكلام ده) .

ملاحظة من الخطأ وضع **GRC** على الجبس .

الأسقف المعلقة :-

ولها نوعين :-

1- **أرمسترونج** : وهو عبارة عن قضبان حديدية يتم تثبيتها فى الأسقف الأصلية .

2- **جبسن بورد** : عبارة عن ألواح جبس 2x1 م (المتر المسطح منها بـ 70 جنيه توريد وتركيب) وفى هذه الألواح ملصوق ورقة عليها لون ، حيث أن اللون الأحمر يعنى أن هذه الألواح مقاومة لدرجات الحرارة العالية ، واللون البنى يعنى أن هذه الألواح مقاومة للرطوبة ، واللون الأبيض يعنى أن هذه الألواح عادية .

ترتيب بنود الأعمال :-

- رفع مقاسات الجوانب والقطرين ، لأن ذلك سيحكم الزاوية .
- عمل جزء الخرسانات .
- عمل المبانى .
- عمل السباكة والكهرباء (فى نفس الوقت) .
- طرطشة سقف الحمام وباقى الشقة .
- عمل البؤج والأوتار ، وتثبيت الحلوق .
- محارة وبياض باقى الشقة ووضع سيراميك الحوائط للحمام والمطبخ .
- الدهانات وكرانيش السقوف (ودهان الأبواب والشبابيك) .
- عمل الأرضيات .